METHODUS ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM;

COMPLECTENS

Novem libros Matheseωs universæ:

IN QUORUM

1 Mathematica generalis.
2 Arithmetica.
3 Geometria.
4 Cosmographia.
5 Uranoscopia.
6 Geographia.
7 Optica.
8 Musica.
9 Architectonica.

Studio

JOHANNIS-HENRICI ALSTEDI.

Herbornæ Nassoviorum. 1613.

ILLUSTRISSIMO ET CELSISSIMO PRINCIPI
AC DOMINO,

DOMINO GEORGIO-WILHELMO, MARCHIONI BRANDENBURGENSI, BORUSSIÆ, CLIVIÆ, JULIÆ, MONTIUM, STETINI, POMERANIÆ, CASSUBIORUM, VANDALORUM, CROSSIÆQ. ET CARNOVIÆ IN SILESIA DUCI, BURGGRAVIO NORIMBERGENSI, PRINCIPI RUGENSI, COMITI MARCHIÆ ET RAVENSPURGI, DOMINO IN RAVENSTEIN, ETC.

DOMINO SUO CLEMENTISS.

ADMRANDA SUA MATHEMATICA HUMILLIMÆ SUBJECTIONIS MONUMENTUM
D. D. D.

Johan-Henricus Alstedius.

ILlustrissime Princeps, Domine Clementissime, Ne difficilis ars est, rectè Rempublicam regere. Hanc difficultatem unà cum imperii propè dixerim incunabulis natam, cùm alia innumera, tum inprimis hæc duo augent; quòd Principes quidem nonnunquam regendi, subditi plurimùm parendi rationem nesciunt; quorum illud Charybdim, hoc Scyllam nō ab re aliquis dixerit. In Charybdim enim navis Reip. incidat necessum est; si naucleri, qui præsunt, nihil minùs sciant, quàm hoc ipsum, quomodo videl. clavum in vasto illo Oceano tenere debeant. In Scyllam verò has eadem navis deturbatur inobedientiâ subditorum. Quid enim hic agas, ubi si quid bene præcipias, nemo obtemperat, sed quilibet imperare satagit? Facile est imperium in bonos, ait philosophiæ Stoicæ princeps Seneca, at malè imperatur, cùm vulgus regit duces; id quod omnibus fermè seculis accidisse historiæ probant, & verò etiam nunc accidere quotidiana nos docet experientia. Nimirum hæc est politia Cyclopum, in quâ nemo neminem audit. De utroq; hoc sontico Reip. morbo Maximilianus I. Imperator Augustus, Pius, Felix, quoties ætatis suæ statum perpendit, nō minùs verè, quàm eleganter dicere est solitus: Tres reges sunt hoc tempore; unus est rex hominum,

alter asinorum, & tertius rex regum. Rex hominum est Rex Hispaniæ, qui adhuc moderatè regnat, & sentit se præesse hominibus. Rex asinorum est Rex Galliæ, cujus subditi omnia onera quæ ipsis imponuntur, ut asini patiuntur. Tertius Rex regum ego sum. Nam quilibet meorum subditorum vult esse rex, & facere quæ sibi placent. *Duobus hisce morbis civilibus medentur bonæ literæ, muti illi & mortui consiliarii, quos omnium optimos prædicabat Alphonsus Arragoniæ Rex. Illæ enim & rationem gubernandi populum præscribunt, & molestias illas decumanas, quas inobedientia subditorum in animis Principum parit, si non tollunt, saltem mitigant. Liceat hic mihi, Princeps Celsissime, paululum diffundere stylum, & tribus verbis indicare, quatenus bonæ literæ bono Principi sint necessariæ. Liceat, inquam, mihi non Platonem principem illum ingeniorum, sed Ciceronem imitari, quorum ille qualis esse deberet, hic qualis esset Resp. adeoq; Princeps Reip. anima, indicavit. Non ego dissertione meâ, qualis Tua Celsitudo esse debeat, sed qualis illa sit, literato orbi ostendam. Quum enim V. C. jam dum insistat viam regiam, & verò meum non sit Platonis partes mihi sumere, efficere conabor ut alii intelligant, quid sibi Germania nostra de V. C. possit polliceri. Theodorus Ducas junior Imperator Græcus in libris, quos scripsit de communione naturali, tradit,*

figuram circularem omnium mundanarum figurarum esse præstantissimam, cujus rei rationes permultas adferunt Mathematum cultores. Hinc factum, quòd prisci sapientes universam bonarum literarum compagem vocaverint Circulum, Græci Cyclopædiam; duas, opinor, ob causas: tùm quòd disciplinæ inter se colligatæ sint sororio quodam vinculo, ut in circulo videre est; tùm quòd ipsæ disciplinæ ad bona corporis & fortunæ se habeant, sicut circulus ad reliquas figuras. Hæ enim sunt ministræ Dei, & perfectionis humanæ magistræ. In circulo illo disciplinarum ipsæ disciplinæ circumferentiam, homo centrum refert, à quo ad circumferentiam ducuntur tres lineæ, Lingua, Mens seu Intellectus, & Voluntas. Triplex itaque perfectio à bonis literis. Linguam perficit Philologia, mentem Philosophia contemplatrix, voluntatem operatrix, ut nunc omittamus dicere de sacrosanctâ Theologiâ, quæ non perficit hominem, quà hujus mundi civis est, sed quà civitatem Dei incolit, quam dicimus Ecclesiam. Ex his efficitur, bonas literas ideò humanitatis vocari studia, quòd hominem faciant verè hominem. Sunt enim etiam monstra hominum. Quòd si jam verum est, ut est, quod Homerus fons ille ingeniorum scribit, principem esse pastorem populorum; verum & hoc est, principem esse virum supra viros, ideóque triplicem illam perfectionem triplo magis ipsi necessariam

esse

esse, ut ne illi occini possit, quod Vladislaum Bohemiæ regem dixisse author est Æneas Sylvius: Non videri sibi hominem, nedum Principem, qui literas ignoraret. *Hæc dum recensemus, non volumus, ut Princeps chartis impallescat, totumq; sese literis mancipet, ut nullam interim habeat imperii curam, quod fecisse Julianum Apostatam illum sacerrimum memoria proditum est, qui ob id dictus est* Græculus literio, *quòd nimium quantum tribueret Græculorum suorum graculorum lectioni. Quin potius hoc volumus, literas principi esse posse & debere manuductionem ad sceptrum imperii ritè capessendum, & dextrè tractandum, id quod hoc modo efficitur. Quum Princeps non solùm mente gubernatrice, sed etiam oratione jubente & mandante opus habeat, & pacis & belli tempore, imitabitur Alexandrum Magnum, qui studiosissimus eloquentiæ Rhetoricam pro se scribi voluit ab Aristotele. Dehinc mentem excolet Physicis, ut naturas rerum cognoscat, quæ res habet multum utilitatis & jucunditatis, necnon temperiem istius populi, cui præest, perspiciat, itemq; Mathematicis, quibus adeò fuit deditus Alphonsus ille Arragonius, ut cum peritissimis potuerit certare artificibus. Alphonsum hodie imitantur, vel, ut rectiùs dicam, longo intervallo antecedunt cùm alii multi heroës, tum inprimis Hector ille Belgicus & heros mundi* MAURITIUS *Nassovius, cujus scripta*

Mathematica legunt & mirantur summi artifices. Nimirum litera Mathematica & plurimum delectant, & apprimè juvant Principes, partim ingenia illorum praparando ad capessendum sublimia (hoc enim proprium est scientiarum Mathematicarum) partim instruendo in re militari & architectonicâ; quod ne oratoriè à me dici videatur, paucis percurram singula Mathematices capita. Mathematica generalis suppeditat regulas communes, quarum usus est in universâ vitâ, maximè verò civili: unde Plato, Bodinus, & alii petierunt salutares de Rep. regundâ monitiones. Hominem nonnulli definierunt animal numerandi facultate praditum. Quod si ita est, ut nemo ambigit, Arithmetica impendiò necessaria fuerit homini, & nominatim principi, qui singulis fermè momentis numerare necesse habet; ut nihil dicam de aciei militaris ordinatione, qua tota à principiis Arithmeticis dependet. Deum γεωμετρεῖν dixit piè Plato. Hujus vestigiis insistunt Geometra & Geodata. Praceptis illorum Princeps indiget, tempore pacis ad Architectonicam & Mechanicam, belli, ad castra metanda, & ad feliciter dirigendas machinas bellicas. Quid dicam de Astronomiâ? Inter alia rationem temporis illa prascribit; qua tota res est Principis, sicut exemplo Julii Casaris manifestò doceri potest, ut prate mittam, quòd de Deo opifice gratissima in astris fama sparsa sit.

sa sit.

sa sit. Geographiam nisi Princeps primoribus saltem labris degustet, in historiâ, magistrâ illâ vitæ, evolvendâ aqua ipsi hærebit. Musica melancholiæ est expultrix. Hanc cognoscet Princeps, ut de Musicis suis judicare possit, si ipse volit cantus dulcedine animum suum reficere. Perspectiva est cor architectonicæ, mechanicæ, & polemicæ. Ad extremum Philosophiæ operatricis pars princeps, quæ dicitur Politica, est verè architectonica, proindeq; viris in administrandâ Rep. architectonicis, unicè necessaria. Hæc eò commemoro, ut intelligat Celsitudo Vestra, quòd regiam viam jamdum (quod & paulò antè protestatus sum) institerit, quando bonis literis se totam tradidit: de quo omnis Germania, patria nostra, sibi gratulatur meritò. In illis & ego profiteor meum nomen, qui non dico sibi gratulantur de heroico V. C. erga bonas literas affectu, tali principe dignissimo, sed illum ipsum admirantur. Hujus rei testes in publico memoriæ templo suspendo, & ad V. C. fasces depono hos admirandorum Mathematicorum libros: quos confido utrumq; illud, quod paulò ante de Mathematicis studiis prædicavi bonum, utile dico & jucundum, etsi non largâ, tamen manu facili promere. Vestra Celsitudo, quâ est erga literas propensione benevolentissimâ, me illarum alumnum, meumq; qualequale scriptum in clientelam suam suscipiat, quàm humillimè rogo. Ita Deus, Rex ille, in cujus

manu est cor regum, faciat Vestram Celsitudinem non-pari cum maximis ducibus cursu progredi, sed omnes prætergredi ad multorum salutem. Scribebam Herbornâ Nassoviorum XII. Kalendas Apriles Seculi decimisexti post Christum natum anno XIII. Anno mundi 5562.

JOHAN-



JOHAN-HENRICUS ALSTEDIUS

Lectorem meum salvere jubeo.

VErum esse pervulgatum illud: *Homo proponit, Deus disponit:* ego, Lector optime, si quisquam alius, experiundo cognovi. Qui enim à teneris, propè dixerim, annis me totum sacrosanctæ Theologiæ studio addixeram, dederam, mancipaveram, accipio divinitus oblatam Spartam philosophicam. Eam me non aliâ ratione ornare posse quotidianâ experientiâ edoctus sum, quàm si singulas Philosophiæ partes (quæ, ut philosophi cujusdam utar verbo, sororio quodam vinculo cohærent) cognoscerem, cognitas expolirem, expolitas cum mei similibus, id est, discendi cupidis, communicarem. Feci id in Grammaticis, Metaphysicis, Oratoriis,

Logicis, & Phyſicis. Idipſum & nunc attento in Mathematicarum diſciplinarum circulo: in quibus me non mediocriter verſatum (abſit invidia verbo) fateor, invitatus illarum & dignitate, & facilitate, & utilitate. Dignitas enim tanta eſt Matheſeωs, ut priſci ſapientes tyronibus, quos informandos ſuſceperant, eam in primo inſtitutionis limine propoſuerint; unde & id nominis traxiſſe à multis putatur. Facilitas verò uſq; adeò magna, ut vel ruſticis verè τετραγώνοις poſſit proponi depicta in pulvere; unde proverbium, *Pulvis eruditus*, de mathematicis uſurpatum, qui figuras ſuas in pulvere primitùs ſcriptitabant. Utilitas denique tanta, ut non ſolùm in vitâ communi proſit ſingulis, ſed etiam mei, id eſt, ſcholaſtici, ordinis hominibus apprimè conducibilis exiſtat, quatenus mentem exuit inſcitiæ ærugine, acuitq́; ad alia, & vegetis ingeniis ſummam cognoſcendi adfert voluptatem: id quod *Scaliger* noſter *ex.307. ſ.3.* de Metaphyſicâ, diſciplinarum illâ reginâ

ginâ & aquilâ, pronuntiat. Et verò prisci illi Græci Mathesin suis discipulis, novellis illis, non proposuissent statim ab initio, si vel difficilem, vel inutilem eam judicassent. Nescio autem, quod cacoëthes nostro exulcerato & deplorato sanè seculo invaluerit. Tanta enim est præceptorum nostrorum, qui philosophiā, quam vocant, docere debent, oscitantia, ut prætеritâ, aut saltem negligentiusculè traditâ, Mathesi, juventutem in alia vireta deducant an seducant! Ego huic malo medicinam facere hoc qualiquali compendio annisus sum. Vidi enim, & docentes, & discentes philosophiam, abhorrere a Mathematicarum scientiarum tractatione, vel hoc solo nomine, quòd nullâ fermè methodo pro[illegible]antur. Tu, lector, sed candide, (nigros enim nil moror) candidè judica, num fecerim operæpretium. Vale, & admiranda Mathematica (verè enim admiranda sunt) admirare, illorumque cultores ama.



AD AUTHOREM.

Euge mathematicas sic perge industrius artes
Excolere: & merito singula puncta feres.
Nam Logica lumen methodi pulcherrima res est,
Qua rerum cumulum mente tenere facit.
Hic penè immensa est variarum copia rerum,
Quas absq; hac methodo discere difficile est.
Quapropter cunctos quib. hac cognoscere cura est,
Huic operi docto rite favere decet.

Johan. Piscator.



SOPHIE
De
JOHAN. HENRICO ALSTEDIO.
interprete
CHRISTIANO BECMANO,
Bornensi.

En scripta ALSTEDII! *Sophie ede: quid esse putas hunc?*
Ingenium an totus, totus an ille labor?
Quòd docta, ingenii: quòd scribit multa, laborũ est:
Utrumq; ALSTEDIUS *divite laude facit.*
Sic ego: sic Sophie: dubitantem tollito elenchum:
ALSTEDIUS *totus ingenium & labor est!*

ISAGO-

ISAGOGE IN LIBROS ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM,

CONTINENS TECHNOLOGIAM, ADEOQUE MATHESEωS UNIVERSÆ OECONOMIAM,

SCripturus libros admirandorum mathematicorum necesse habeo præmittere technologiam προλεγομένων loco. Atque hæc sunt mathematica præcognita, de naturâ & studio Matheseωs.

Technologia illa continebit philosophiæ cùm definitionem, tùm partitionem.

Definitio philosophiæ est tùm nominis, tùm rei.

Definitio nominis apud Ciceronem *l.2. Officiorum* legitur ista: *Nec quicquam aliud est philosophia, si interpretari velis, quàm studium sapientiæ.* Hoc vocabulum accipitur vel latissimè, vel strictè. Latissimè accipitur ab eodem Cicerone *l.3. de Orat.* ubi ait: *Cognitio omnium opti-*

marum rerum, atq; in iis exercitatio, philosophia nominatur. Locum huic παράλληλον videre est apud eundem *l.2. offic*. Strictè philosophia accipitur, quando distinguitur contra tres reliquas, quas in scholis vocant, facultates, Theologiam puta, Jurisprudentiam, & Medicinam. Et hoc modo Philosophia iterum duobus modis accipitur: abstractè scilicet, & concretè. *Abstractè*, prout est naturâ & genere suo: *concretè*, prout est subjectivè & compositè in hujus vel illius hominis mente. Hoc modo si accipiatur, definiri non potest: quia in omnibus, & inter omneis variat. Aliter siquidem se habet in Platone, aliter in Aristotele. Et verò cùm individuorum, tanquam infinitorum non sit scientia, nullo modo virtutes & habitus alii considerari debent ratione subjectorum recipientium. Abstractè igitur philosophia à nobis considerabitur, ut est simpliciter & formaliter naturâ suâ. Duobus autem iterum modis consideratur philosophia abstractè sumta; prout est archetypa, & ectypa. *Archetypa* est habitus in mente sapientum. Sapientum dico, non autem hujus vel illius sapientis. Causa liquet è modo dictis. *Ectypa* est systema methodicum disciplinarum. Utrolibet modo accipias philosophiam, perfectè non definiveris. Collectiva enim non possunt perfectè definiri. Ratio: quia sunt entia per aggregationem, adeoque non unius prædicamenti, Quid-

ti. Quidquid autem non est in uno prædicamento, perfectè definiri non potest. Quapropter sequitur imperfecta *definitio rei*, eaque gemina: philosophiæ scilicet archetypæ & ectypæ.

Philosophia archetypa est habitus mixtus sapientiâ, scientiâ, prudentiâ & arte constans. Vel, est habitus mixtus naturalis. Nam Theologia est habitus mixtus supernaturalis. Hæc est formalis ratio, quâ philosophia distinguitur ab aliis suis, quas continet, disciplinis, itemque à Theologiâ arcanâ. Est habitus mixtus: quia est ens unum aggregatione. Reliquæ verò disciplinæ sunt habitus simplices. Est insuper habitus mixtus naturalis. Supernaturalis enim habitus mixtus est Theologia, quæ non solùm est theoretica, sed & practica. Neque enim hoc pugnat cum unitate illius. Ratio: quia Theologia non debet considerari ut una disciplina, sed ut totum collectivum. Sicut igitur Philosophia sub se continet varias partes: ita & Theologia.

Philosophia ectypa est compages disciplinarum rectè dispositarum: aliàs systematica & enunciata, sicuti prior illa concepta & habitualis dicitur.

Sequitur *distributio philosophiæ*, quâ disciplinarum philosophicarum ordo traditur.

Ordo ille est tùm dignitatis & naturæ, tùm doctrinæ,

Ordo dignitatis est, quo disciplinæ collocantur eâ serie, quam naturâ obtinent. Estque talis.

Disciplina philosophica est vel theoretica, vel practica, vel poëtica.

Theoretica est quæ agit de rebus necessariis, quæ sciendæ sunt; adeoque tradit cognitionem veri.

Estq; vel sapientia, vel scientia.

Sapientia est una duntaxat, *Metaphysica* scilicet seu prima philosophia, quæ considerat ens in quantum ens.

Scientia est vel pura, vel media.

Pura est vel physica, vel mathematica.

Physica est vel generalis, vel specialis.

Physica generalis est, quæ explicat proprietates rerum naturalium in genere. *Fonseca 4. Metaph. c. 1. q. 2. s. 2.*

Specialis est vel *Pneumatica*, aliàs Pneumatologia, de spiritu creato, vel *Somatologia*, de corpore.

Mathematica est vel generalis, vel specialis.

Mathematica generalis est, quæ tractat principia & affectiones multitudini & magnitudini communes. *Pererius lib. 1. cap. 17. p. 57. Dasypod. in proleg. compend. Mathem.*

Mathematica specialis est tùm *Arithmetica*, tùm *Geometria*.

Scientia

Scientia media est, quæ partim Physica est, partim Mathematica. *Fonseca 2. Metaph. cap. 3. q. 2. ſ. 5.*

Eſtq; vel corporis, vel qualitatis.

Corpus conſideratur vel in genere; unde *Coſmographia*; vel in ſpecie, unde eſt tùm *Uranoſcopia*, tùm *Geographia*.

Qualitatis ſcientia eſt tùm *Optica*, tùm *Muſica*, tùm denique *Architectonica*.

Si dichotomiam malis, hanc habe: Qualitas eſt vel princeps, vel minùs princeps. Illa eſt viſibilis, quam *Optica*; vel audibilis; quam *Muſica* tractat. Hæc dicitur Figura, de quâ *Architectonicâ*.

Practica diſciplina dicitur *Prudentia*, quæ tractat de rebus contingentibus agendis, adeóque de actione boni.

Prudentia eſt methodica, vel exemplaris.

Methodica eſt vel generalis, vel ſpecialis.

Generalis eſt *Ethica*.

Specialis eſt tùm *OEconomica*, tùm *Politica*.

Exemplaris eſt *Hiſtorica*.

Diſciplina poëtica dicitur *Ars*, quæ tractat de rebus contingentibus faciendis.

Ars (liberalem intellige) eſt vel pura, vel media.

Ars pura eſt vel *Mnemonica*, id eſt, memorialis, vel Logica.

Ars Logica est vel sermocinatrix, vel ratiocinatrix.

Sermocinatrix tractat de vocum vel significationibus, ut *Lexica*; vel ad significationibus, & his quidem vel puris, ut *Grammatica*, vel ornatis, ut *Rhetorica*.

Ars ratiocinatrix dicitur *Dialectica*, aliàs Logica.

Ars media seu mixta est, quæ partim sermocinatrix, partim ratiocinatrix est: estque tùm *Oratoria*, tùm *Poëtica*.

Atque hic est ordo naturæ: sequitur *ordo doctrinæ*, popularis ille, quo disciplinæ docentur & discuntur. Eum sequentibus complectemur conclusionibus: in quibus agemus de methodo prudentiæ in quatuor prioribus conclusionibus, de methodo sapientiæ in ultimâ.

Prima conclusio sit: *Grammatica doctrina ordine prior est Logicâ.*

Secunda conclusio: *Logica doctrina ordine prior est Rhetoricâ.*

Tertia: *Mathematica doctrina ordine est prior philosophiâ naturali.*

Quarta: *Physica doctrina ordine est prior quàm moralis philosophia.*

Quinta: *Metaphysica doctrina ordine populari postrema est omnium.*

Sexta: *Exquisito doctrina ordine, Metaphysica est prior*

est prior Physica & Mathesi, & Physica prior Mathesi.

Harum conclusionum confirmationes pete è *Boëthio de ordine tradendi disciplinas, & de doctrinâ scholarium: è Plutarcho in lib. de contrarietatibus Stoicorum: Philone* Judæo *de agriculturâ: August. de ordine. Thom. in opusc. 70. q. 5. art. 1. Henrico Gandavensi in summâ art. 7. q. 7. Hugone de Sancto Victore l. 2. didascal. c. 18. Colleg. Conimbricensi in procem. phys. q. 5.*

Hæc est technologia philosophiæ, quam eo fine præmisimus, ut disciplinarum Mathematicarum seriem pervidere quilibet posset. Series ita habet: 1. Mathematica generalis. 2. Arithmetica. 3. Geometria. 4. Cosmographia. 5. Uranoscopia. 6. Geographia. 7. Optica. 8. Musica. 9. Architectonica. Quibus adjicimus libro primo methodicam singularum expensionem. Novem itaque libris admiranda Matheseωs arctabimus. Sed antequam isagogen hanc finiamus, decadem aphorismorum de naturâ & studio Matheseωs præmittemus.

I. *Aphorismus.* Omnes res aut sunt formæ absolutæ, sive actus puri, omnis materiæ expertes, ut naturæ spiritales; Græcis dicuntur τὰ ἁπλῶς ὄντα: aut sunt corpora ex materiâ & formâ composita, Græcis τὰ ἐκ συνθέσεως ὄντα: aut denique accidentia, rebus inhærentia: quorum quædam sunt ἐνεργητικὰ, ut omnia qualita-

tum genera, & actiones à qualitatibus ortæ, de quibus Physiologia: quædam παθητικὰ, quæ nullam vim ad agendum habent, ut sunt quantitas, motus localis, & tempus: quorum consideratio pertinet ad Mathematicum. *Schegk. in lib. ἀκροάσ. Franc. Junius de Academiis. Rockenbach. in Isagog. Geom.*

II. *Aphorismus.* Quantitas consideratur vel in communi, vel in particulari. Communiter consideratur in Mathematicâ generali. Particulariter duobus modis consideratur, originaliter & concretè, vel essentialiter & abstractè, in suâ essentiâ, ideâ, definitione, & prorsus immaterialiter. Illa dicitur αἰσθητὴ, hæc νοητὴ quantitas.

III. Abstractio Mathematica fit à materiâ sensili, sed communi, & quidem non re, sed ratione: Physica fit à materiâ sensibili singulari tantùm: Metaphysica ab omni materiâ, sensibili & intelligibili, & re & ratione simul. Talis autem abstractio Mathematica duntaxat cernitur in scientiis Mathematicis puris, *Arithmeticâ* nimirum & *Geometriâ:* quæ duæ solæ sinceræ vocantur.

IV. Quantitas concretè consideratur cum certo aliquo subjecto: & quidem in disciplinis Mathematicis mediis, itemq; mechanicis.

V. Disciplinæ Mathematicæ mixtæ seu mediæ sunt Cosmographia, Uranoscopia, Geographia,

phia, Optica, Musica. Etenim quantitas concreta in certo subjecto consideratur, vel in corpore, vel in qualitate. Quantitas fundata in corpore explicatur in genere, in *Cosmographiâ*, & in specie, tùm in *Uranoscopiâ*, tùm *Geographiâ*. Qualitas est vel primaria, seu sensilis, eaque vel visibilis, vel audibilis: de illâ *Optica*, de hâc *Musica* tractat: (de odorabili, gustabili & tactili non præcipit Mathesis) vel secundaria, quæ dicitur figura, de quâ *Architectonica*.

Atque hæ sunt disciplinæ Mathematicæ mediæ scientificæ.

Mechanicæ sunt, quæ nituntur Mathematicarum purarum & mediarum fundamentis, earundemq; utuntur regulis.

VI. Disciplinarum Mathematicarum mechanicarum collegium satis est fœcundum. Sunt enim vel θαυματοποιητικαὶ & αὐτοματοποιητικαὶ vel σφαιροποιητικαὶ, quò pertinent Gnomonica, Dioptrica, Meteoroscopica, Hydrologica, Hydroscopica: vel ὀργανοποιητικαὶ, sub quibus Hydraulica, Pneumatica, Clasmatica, Belopoëtica, Cheiropalæstrica: vel Centrobaricæ, ubi traditur doctrina æquilibrantium & centroponderantium: vel deniq; architectonicæ fabriles.

VII. Mathematicæ mediæ magis sunt Mathematicæ quàm Physicæ. Quamvis enim earum objecta partim ad naturalē philosophum, partim ad Arithmeticum & Geometram spe-

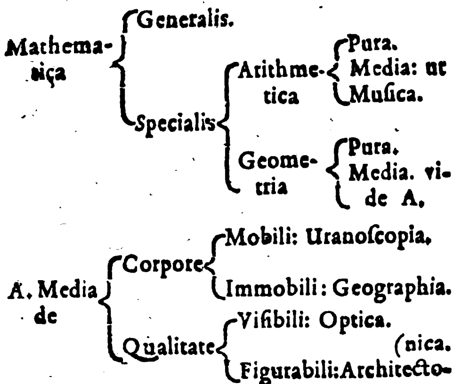
ctent: tamen à potiori fieri debet denominatio. Quum igitur objecti partes duæ sint, materiale & formale, id est, res considerata & modus considerandi, oportet formale potius spectare, quàm materiale. Jam verò modus considerandi est Mathematicus: quippe quum habeant principia Mathematica istæ disciplinæ mediæ. Ita statuimus cum Aristotele contra Thomam, qui eas magis physicas esse asseruit.

VIII. In Mathematicis disciplinis datur subalternatio propriissimè dicta. Subalternatio est, secundùm quam una disciplina subalternãs, altera subalternata dicitur. Fitq; vel ratione principiorũ, vel ratione subjecti, vel ratione finis. Illa & ista in theoreticis, hæc in practicis locum habet. Ratione principiorum ea disciplina dicitur subalternata alteri, cujus principia in illâ demõstrantur, sive id fiat ostensivè, sive deductione ad impossibile. Ratione subjecti ea scientia subalternatur alteri, cujus subjectum sub illius subjecto continetur. *Fonseca in 4. Metaph. c. 1. q. 1.* Quum igitur in scientiis Mathematicis scientia subalternata à subalternante accipiat subjectum, principia & affectiones, subalternationem κυριολέκτως, in scientiis Mathematicis dari diximus, secuti *Zabarellam de tribus præcogn. cap. 12.* Sic v. g. Arithmetica habet subjectum abjunctum à materiâ & omni sensili qualitate: Musica verò in eodem versatur cum certæ materiæ

teriæ & sensibilis qualitatis additione. Nam Arithmetica de numero tractat abstractè, Musica de eodem, quatenus consideratur ut sonorus; Geometria de lineâ; Perspectiva de lineâ visuali præcipit.

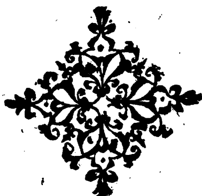
IX. Musica ante Opticam collocari potest, si dignitatem subalternationis spectes. Musica enim subalternatur Arithmeticæ, Optica Geometriæ. Arithmetica autem nobilior est Geometriâ. At si dignitatem objecti spectes, Optica est nobilior Musicâ. Visus enim nobilior est auditu.

X. Si aliam Mathematicarum scientiarum seriem desideras, habe tibi istam,



Satis de iis, quæ præcognoscenda sunt Matheseos studioso. Nunc ordine pertexemus novem admirandorum Mathematicorum libros.

Tu, Domine Deus Pater cælestis, da mihi recta scribere, tibi in honorem, proximo in fructum.



ADMI-

ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER PRIMUS,

Continens

MATHEMATICAM GENERALEM.

Cap. I. Mathematicæ generalis definitio.



Athematica generalis est scientia, tractans de quantitate communiter.

Mathesis ἀπὸ τοῦ μαθεῖν, *à discendo*, nomen habet: cujus notationis treis causas adferunt Mathematici. 1. Quia non est cuivis obvia, sed iis qui diligenter discunt. Neque enim Mathesin à magistris mutis, sine vivis, ullus didicerit. 2. Quia omnium primò primitus discenda erat. Hinc est quòd Aristoteles in organo Logico multis utitur terminis & exemplis Mathematicis, tanquam præcognitis. 3. Quia usque adeò sunt excellentes,

ut sine iis nemo philosophi titulo gaudere possit. Vide in hanc sententiam *Arist.l.5.Metaph. c.1. l.1. de anim.c.1. Proclum in commentar.in Euclid.l.1. c.7. Conrad. Dasypod. in compend. Mathes.* Hæc duplex est, generalis, & propria. Generalis, aliàs universalis, tradit communia principia, theoremata, & accidentia: quibus cognitis, singula in singulis scientiis specialibus faciliori & expeditiori viâ percipiuntur. Et verò speciales Mathematicæ disciplinæ ad generalem illam confugiunt, tanquam matrem, & ab eâ, sua principia & accidentia petunt. Communia illa hîc proponuntur ἐν θέσει, in specialibus ἐν ὑποθέσει. Etenim communia principia & accidentia Mathematica, non tribuuntur numero, quà numerus est, sed quatenus omnibus rebus Mathematicis insunt. Non enim numero, quà numerus est, sed numero, quatenus est in serie Mathematicâ, competunt.

Cap. 2. Principia Mathematica essendi.

Mathematica generalis partes duæ sunt, archelogia, & pathologia.

Diximus, quantitatem hîc considerari communiter. Communiter autem in eâ notamus duo, principia scilicet, & accidentia sive communes

munes ejus affectiones. Atque hinc duæ, quas modò diximus, illius partes. Itaque

Archelogia est prima Mathematica generalis pars, qua tractat de quantitatis principiis. Intellige quantitatem, quâ cognoscibilis est in Mathesi. Itaque conjunctim tractabimus quantitatis & Matheseωs principia. Acutus lector facilè discernet.

Principia quantitatis sunt, vel essendi, vel cognoscendi.

Principia essendi sunt, qua important influxum (sic loquuntur artifices) *ad esse quantitatis.*

Suntq; vel externa, vel interna.

Principia externa sunt efficiens, & finis.

Efficiens est, vel independens, Deus; author omnis boni in naturâ & supra naturam: *vel dependens, & hoc duplex est, principium scilicet* QUOD, & QUO.

Principium QUOD *est homo, qui πέφυκε,* id est, aptus natus est, *abstrahere à materiâ communi, non re, sed ratione.* Ille enim invenit mathematicas scientias, inventas excoluit, docendo discendoque.

Principium QUO *est intellectus, isq; tàm theoreticus, quàm poëticus.* Intellectus secundùm accidentales differentias, non autem formales, dicitur esse theoreticus, practicus, & poëticus. Intellectus enim à seipso non differt essentiâ diversâ. *Scal. ex. 307. s. 23.* Dicitur theoreticus, in

quantum cognoſcit objectum, ut cognoſcat: practicus, quatenus cognoſcit objectum, ut homo illud agat, ejusque operatione perficiatur: poëticus deniq;, quatenus cognoſcit objectum, ut homo illud efficiat, & artifex inde vocetur. Principium itaque QUO conſtitutas volumus mathematicas diſciplinas, dicimus intellectum θεωρητικόν τε καὶ πρακτικόν. Sed notetur, hæc ipſa duo principia, QUOD & QUO, diverſo reſpectu vocari poſſe principia cognoſcendi. Homo ſiquidem eſt principium QUOD cognoſcit; Intellectus, principium QUO homo cognoſcit.

Finis ſcientiarum mathematicarum eſt vel remotiſſimus & primus, gloria Dei; vel remotus & intermedius, cognitio macrocoſmi, & oblectatio microcoſmi; vel proximus, quantitatis ſolida cognitio. Ariſtoteles dicit: *Mathematica non habent finem, 3. Rhetor.* Non enim propter ſe, ſed aliorum causâ tractantur: *1. Metaph.* Quanquam enim theoremata & concluſiones transferuntur ad opus; veluti ad agrorum metationes, ad architecturam: non tamen hæ illarum fines ſunt. Alioqui Mathematicus eſſet artifex, cujus finis eſt opus. Hoc enim ridiculum. Præciſam enim ſuam ſibi habent cognitionem, quæ ad nullum deducitur opus. *Scal. ex. 342.* Aliud autem eſt ſcientiæ objectum habere finem, aliud artificem ipſum. Nemo eſt ex omni ſcientum aut artificum turbâ, qui agat quicquam ſine fine ali-

ne aliquo. Non tamen omnis scientia habet finem, id est, caussam finalem, propter quam subjectũ constituatur à formâ, quam finis moveat. Sic nulla caussa movet quadrati formam sive potiùs figuram, ut sit in intellectu mathematico. *Scalig. d. l.* Nos dicimus ita: Mathematica non habent finem, qui operatione in subjectum est introducendus: qualem finem habent prudentię, quas ita eruditè vocant. Finem autem, quem modò assignavimus, habent Mathematica.

Principium intrinsecum est vel materiale, vel formale.

Principium materiale quantitatis est τὸ Minimum quantitativum: quod est in prædicamento quantitatis δι' ἀναγωγῆς, per reductionem.

Philosophi naturales in scholâ suâ physicâ habent titulum de MINIMO NATURALI. Finita enim quum sint corpora naturalia, utique ex finitis. *Scal. ex. 16. s. 4.* Hoc est quod dicit Philosophus in Physicis, ubi loquitur de lapidis cavatione. Multæ, inquit, cadentes guttæ nihil auferunt de lapide, sed una tantùm: putà, centesima in aliarum virtute partem lapidis tollit: quæ tùm tota simul aufertur, non autem particulatim. Ergo si non sunt ablationes tot, quot sunt guttæ, aliquot erunt sine ablatione, & una postremò auferetur. Illud igitur tantillum lapidis, erit prima ad compositionem, & minima lapidis pars. Fit enim in eâ primus motus. Atque

hæc ablata fuisset à primâ gutta, si illa continuisset priorum vires in suâ vi: id quod efficere potuisset alterius subjecti ratione, videlicet luti. Idem statuendum est de lapidis fractione per malleum: quæ fit tertio, aut quarto ictu minùs valido, aut ab uno valido satis. Si est igitur minimum naturale, quod à guttâ aufertur: eâdem ratione in motu pertransibitur spatium *minimum quantum*, per tempus *minimum quantum*, à corporis portione *minimâ quantâ*. Quæ non licet actu designare propter continuitatem. Sic delentur tot dubitationes de instanti, de invisibili, adeoque puncto & unitate. Aliud enim est esse actu indivisibile, & sensu: aliud potestate Mathematicæ intellectionis.

Principium formale est ordo continuitatis, quo extrema quantitatis conjunguntur per medium. Tradunt philosophi, in quavis quantitate esse duo extrema, & medium continuationis: id est, principium, medium & finem. Medium illud est participationis, non autem negationis.

Cap. 3. Elementa Mathematica.

TAlia sunt principia essendi, tàm quantitatis, quàm Mathematicarum scientiarum; *sequuntur principia cognoscendi, quæ regunt cognitionem*

tionem mathematicorum doctorum & discipulorum.

Principiis his addimus conclusiones, ut contraria juxta se posita clariùs elucescant.

Eorum considerantur species, & communes affectiones.

Species principiorum cognoscendi ita circumscribimus, secuti *Proclum. l. 3. comment.*

Propositio mathematica est vel elementum, vel elementi speciem habens, vel neq; est elementum, neq; elementi speciem habet, sed ab utroq; sejuncta est. Illa & ista veniunt nomine principii; hæc conclusionis. Si dichotomiam mavis, hanc habe: *Propositio mathematica est vel principium, vel conclusio. Principium est vel immediatum, vel mediatum. Immediatum vocatur elementum; mediatum, quod elementi speciem habet.*

Elementum est propositio simplicissima, prima, & immediata, à quâ pendet cognitio sequentium.

Principia prima mathematicis dicuntur elementa, metaphorâ sumtâ è Physicis. Hujusmodi elementa collegit Euclides. Elementa vocat; non quòd omnia & singula sint elementa, sed quòd plurima. Ita semper à potiori fit denominatio. Nempe sunt quædam propositiones ibi pro principiis: aliæ pro conclusionibus: multæ pro consequentibus, quæ vocantur corollaria: nonnullæ conversæ, quas ille suo diduxit ar-

bitratu ad exercendam juventutem. *Scal ex. 319.* Ista elementa vocantur prima principia, scilicet in Mathesi, non ἁπλῶς πρῶτα, sed κατά τι. Si enim conferantur cum Metaphysicis principiis, prima non sunt. *Strictè* sumtum hoc vocabulum significat propositionem simplicissimam, è quâ dubiorum, quæ in aliis occurrunt, fit solutio. *Latè* interdum sumitur, & sic omnis propositio, quæ demonstrat & confirmat, est elementum ejus, quæ cõfirmatur: quo sensu prima propositio apud Euclidem est elementum secundæ propositionis, & quarta quintæ. Et hâc ratione multa theoremata & problemata sunt elementa. Nos primo significatu accipimus, & cum omnibus Mathematicis pronuntiamus, elementa Euclidéa esse omnium optima, ita ut sine iis nemo possit feliciter Mathematicis operam dare. Sunt enim simplicissima, primisq; principiis Metaphysicis maximè adfinia, demonstrationumq; fontes. Nam Archimedes in libris de sphærâ & cylindro, Apollonius, Ptolemæus, Serenus, Theodosius, Autolycus, & reliqui artifices, utuntur principiis, quæ in elementari hâc doctrinâ occurrunt, tanquam concessis, affirmatis, minimeq; dubiis.

Elementum est vel ἀξίωμα, vel ὅρος.

Ἀξίωμα, aliàs κοινὴ ἔννοια, est communis sententia, per se nota, & omnium hominum mentibus insita, cui assentiuntur sine ullâ δείξει vel ἀποδείξει.

δείξει. Cicero Germaniæ, Sturmius, hujusmodi communes notiones vocat honorata pronuntiata: Stoici προλήψεις, q. d. anticipatas notiones. *Hujusmodi in Mathesi communes sententiæ* sunt octo.

1 *Totum est majus suâ parte.*

2 *Si æqualibus æqualia addantur, tota sunt æqualia.*

3 *Si ab æqualibus æqualia auferantur, quæ relinquuntur, sunt æqualia.*

4 *Si inæqualibus æqualia vel inæqualia adjiciantur, tota inter se fiunt inæqualia.*

5 *Si ab inæqualibus æqualia subducantur, quæ relinquuntur, sunt inæqualia.*

6 *Quæ uni & eidem sunt æqualia, etiam inter se sunt æqualia; vel, ut alii enuntiant; quæ uni tertio conveniunt, inter sese conveniunt, & contrà.*

7 *Quæcunque sunt ejusdem dupla, sive æquè multiplicia æqualitérve majora, sunt inter se æqualia; & viceversâ.*

8 *Quæcunque sunt ejusdem dimidia, sive æqualiter minora, inter se quoque sunt æqualia.* Atque hæc principia verè admiranda sunt.

Hæc sunt octo axiomata, fontes omnium demonstrationum in Mathesi. Plura si quis adferat, illa vel non sunt axiomata, vel ad hæc octo reduci possunt. Sunt hæc axiomata velut instrumentariæ causæ noëticæ, quibus in Geodæsiâ magnitudines abstractè, mentis acie, sine aliorum instrumentorum adminiculo, mensurari

possunt. *Petrus Ryff. part. 2. Geom. c. 1.* Quod verò attinet terminos incomplexos, qui in his talibus principiis occurrunt, eos non Mathematicus, sed Metaphysicus explicat: qui ipse horum principiorum demonstrationem affert, videlicet per deductionem ad impossibile, procedendo ex illo principio simpliciter primo: *Impossibile est idem esse & non esse.* Iccirco quid sit *unum, æquale, inæquale, totum, pars,* declarat primus philosophus. Ad primum enim philosophum, tanquam dictatorem, pertinet judicium, & constitutio scientiarum, adeoque principiorum, quæ solus probat. *Scal. ex. 321.* Probat, inquam, sive demonstrat, non ostensivè, sed deductivè, hoc est, ἀπαγωγῇ εἰς ἀδύνατον. Nam principia sunt ἀναπόδεικτα à priori. Illorum autem evidentia ostendi potest per deductionem ad absurdum sive impossibile.

Ὅρος, *definitio, aliàs* θέσις, *positio, est sententia, non naturâ nota aut præscita, neq; etiam probata, sed ab artifice docendi causâ posita:* quâ declaratâ, aut etiam simpliciter propositâ, statim assentimur illius veritati: ut, *circulus est curvilineum rotundum, in quo omnes lineæ à centro peripheriam versus ductæ, sunt æquales.*

Cap. 4.

Cap.4. Propositiones elementorum speciem habentes.

Propositio, quæ non quidem est elementum, sed tamen elementi speciem habet, est vel postulatum, vel hypothesis.

Postulatum, Græcis *αἴτημα*, *est propositio corrogata, quam artifex sibi dari & concedi postulat. Cic.l.3. Offic.* Non enim solent Mathematici omnia demonstrare, sed postulare, ut sibi quædam concedantur, quò faciliùs quæ volunt explicent: ut si quis petat ad demonstrationem suam conficiendam cum Copernico, *cœlum stare, terram moveri. Victor. Strigel. in Logic. Melanchth.* Quanquam sunt, qui putant, Copernicum seriò istam sententiam defendisse; id quod nostrâ memoriâ facit *Cl. Origanus.* Sæpè tamen Mathematici vocem hanc paulò aliter usurpant. Vocant enim *postulata* eas propositiones, quæ non demonstratione, sed simplici delineatione factâ cognoscuntur: ut, *petatur; à puncto ad punctum ducere rectam lineam.* q. d. peto à vobis, ut à puncto dato ad alterum datum recta ducatur: id quod factu est facillimum.

Hypothesis est propositio, quæ etsi demonstrationem habet, tamen sine demonstratione ponitur, tanquam elementum. Aliàs dicitur *propositio*

concessu, itemq; *lemma:* quod auditor antea sine præceptore non intellexit, quamprimum verò audit, sine demonstratione concedit: ut, *omnes anguli per crucem oppositi sunt æquales.* Interdum tamen latissimè accipitur hæc vox *hypothesis*, pro quovis principio Mathematico.

Cap. 5. Methodus demonstrativa Mathematicorum.

Propositio quæ neq; elementum est, neque elementi speciem habet, vocatur conclusio, ἡ μετὰ τὰς ἀρχάς.

Conclusio consideratur communiter, vel distinctè.

Communiter consideratur quoad sex partes, quæ sunt:

I. Πρότασις, *quâ proponitur tùm datum, tùm quæsitum.* Datum, Græcis δεδόμενον, Dialecticis ὑποκείμενον, *i. e. subjectum* dicitur. Quæsitum, Græci vocant ζητούμενον, Logici κατηγορούμενον, *prædicatum*, sive affectionem rei subjectæ per se accidentem.

II. Ἔκθεσις, scil. τοῦ δεδομένου, ἢ ἡγουμένου, hoc est, dati subjecti seu antecedentis in abaco expositio.

III. Διορισμὸς, scil. τοῦ ζητουμένου ἢ ἑπομένου, i. e. quæ-

i. e. quæsiti attributi seu consequentis determinatio, seu explicatio.

IV. Κατασκευή, *delineatio*, quæ præmittitur demonstrationi. Ea nihil est aliud, quàm præparatio subjecti, ad quæsiti investigationem, & inventi demonstrationem, ideoque præassumit certa quædam principia.

V. Ἀπόδειξις, *demonstratio*, quæ est veritatis & affectionis logica comprobatio. Hæc demonstrat è jam notis quæsitum rei subjectæ inesse. Demonstrationes in Mathesi sunt omnium firmissimæ, & omni exceptione majores. *Keck. Curs. Philos. disp. 21. pag. 29.*

VI. Συμπέρασμα, *conclusio*, videl. prædicati, & repetita totius propositionis affirmatio.

Atque hæc est Mathematicorum methodus apodictica, quæ tamen non semper cunctas istas partes requirit. Interdum namq; nullâ opus est ἐκθέσει, interdum nec διορισμῷ, nec κατασκευῇ: si quidem res per se evidentes ac manifestæ sint. Plerumque tamen, ἐπὶ τὸ πολύ, summi artifices conjungunt istas partes, teste Proclo. Neque semper propositum directè syllogismis concluditur; sed quandoque ἀπαγωγῇ εἰς τὸ ἀδύνατον utimur. Nec denique semper integris syllogismis, aut harum partium ordine observato, verùm sæpè enthymematis res absolvitur. *Petrus Ryff. part. 2. Geom. c. 1.* Adduntur his sæpè porismata & instantiæ.

Cap. 6. Theoremata & problemata.

Consideravimus conclusionem communiter: jam considerabimus distinctè.

Est autem conclusio vel theorema, vel problema.

Theorema est conclusio, quæ subjecti affectionem indicat. Itaque

Theorema in figuris jam constitutis & descriptis docet ea, quæ vocantur τὰ καθ' αὑτὰ συμβεβηκότα, i. e. *propria affectiones.* Ejus finis est δεῖξις, εὕρεσις, sive θεωρία τοῦ ὄντος, h. e. *demonstratio, inventio & contemplatio alicujus accidentis*, in figurâ jam absolutâ. Nota characteristica illius est, quòd per indicativum effertur; clausula ejus, ὅπερ ἔδει δεῖξαι: ut, *in omni trigono duo latera sunt majora tertio:* item, *in omni trigono tres anguli interiores sunt duobus rectis æquales.* Hîc nota theorema communiter vocari regulam, quæ occurrit in theoreticis disciplinis, & ita distingui contrà canonem, qui in practicis & poëticis occurrit.

Problema est conclusio, quæ magnitudinis alicujus fabricam proponit. Itaq;

Problema docet σχήματα καὶ διαγράμματα, h. e. *delineationes*, describere. Ejus finis est ποίησις: nota characteristica, quod per infinitivum effertur:

fertur:

fertur: clausula, ὅπερ ἔδει ποιῆσαι: ut, *super datam lineam rectam finitam, trigonum æquilaterum constituere*. Quare si quis theoremata more problematum enunciet, prodit suam in Mathematicis ἀπαιδευσίαν: ut, si quis dicat, *in trigono esse tres angulos duobus rectis æquales*, peccat. Hoc enim est theorema. Ergo per Indicativum enunciandum, non autem per infinitivum, quasi sit problema.

Utrumque, tàm theorema, quàm problema, est vel simplex, vel compositum.

Simplex est, in quo unicum est datum, & quæsitum unicum.

Compositum, in quo vel unicum datum, & plura quæsita; vel plura data, & unicum quæsitum; vel plura & data, & quæsita.

Hîc non possum, quin laudem *Petrum Ramum*, Mathematicum absolutissimum. Ille enim primus omnium, quod sciam, problematicas Euclidéas propositiones in theoremata, seu propositiones theorematicas, memoriæ & perspicuitatis ergò redegit.

Cap. 7. Affectiones propositionum mathematicarum.

PRopositionum mathematicarum species breviter executi sumus: persequamur nunc com-

munes earundem affectiones, quæ sunt Casus, Reductio, & Conversio.

Casus, πτῶσις, est delineationis varia positio, quâ puncta, lineæ, numeri, & cætera alio atque alio modo transponuntur.

Reductio est transitus ab uno theoremate aut problemate ad aliud: quo cognito ζητούμενον fit manifestum.

Conversio est, quando theoremata, conclusiones, data & quæsita permutantur: ita ut præcedentis propositionis quæsitum, in sequenti propositione fiat datum, & contrà.

Cap. 8. Contactus mathematicus.

A*Bsoluta est archelogia mathematica; superest pathologia, quæ communia quantitatis cujusque πάθη pertractat.*

Πάθη, h. e. *communes quantitatis affectiones, sunt vel unitæ, vel disjunctæ.*

Affectiones unitæ sunt, quæ cum quantitate reciprocantur sine disjunctione, ut Contactus, & Sectio. Omnis enim quantitas suscipit hæc duo.

Contactus Mathematicus est, quo minimum unius attingit minimum alterius. Ita in triangulo unum latus dicitur alterum tangere in mi-

nimo

nimo ejus, quod est punctum, sive indivisibile. Mathematicus contactus maximè differt à Physico. Ille enim non nisi mente comprehendi potest, hic realis est & crassiusculus. Ita lineæ duæ possunt sese mutuò tangere in uno duntaxat puncto. Sic punctum tangit punctum in lineæ generatione. Hîc intellige contactum Mathematicum, non Physicum. Punctum enim indivisibile est. Et ex punctorum successione generatur linea. Id quod reverâ admirandum est. Nam omnia sunt non-continua in ratione continui, & indivisibilia in ratione divisibilis. Cadit itaque illud quorundam philosophema: *Ex indivisibili continuum effici non potest.* Detur enim pila perfectæ rotunditatis super plano perfecto. Pila mota lineam generare videbitur super illâ planitie, quæ ex punctorum successione producitur: quando contactus utriusque mutuus est in puncto. Certè linea fit à puncto pilæ in plano per contactum. Sed vulgarium philosophorum oculi hæc non vident.

Cap. 9. Sectio mathematica.

S*Ectio mathematica est, quâ minimum unius secat minimum alterius.* E contactus naturâ declaratâ facilè sectionis colligi potest ratio. Non intelligimus sectionem crassam, ut quan-

do cultro secatur panis: abstractam volumus, quæ fit in indivisibili: ut infrà in Geometriâ & Opticâ cum Deo declarabimus. Quanquam enim hæc sunt communia; melius tamen in propriis particularium scientiarum subjectis, quibus hæc communia insunt & conveniunt, pleniùs cognosci possunt.

Cap.10. Finitum & Infinitum.

AFfectiones disjunctæ sunt, quæ cum quantitate reciprocantur cum disjunctione.

Suntq; 1. Finitum & infinitum. 2. Ratio, quâ par & impar. 3. Proportio, quâ simile & dissimile dicitur.

Principiò itaque *finitum & infinitum* sunt communia quantitatis accidentia.

Finitum est, quod suis circumscriptum est limitibus, quodq; è certo & finito principio oritur: v.g. in Geometriâ à puncto, tanquam finito principio orditur Geometra; Arithmeticus ab unitate; Logista ab uno; Geodæta à grano suæ dimensionis initium facit. Postea ad alia, quæ ex illis principiis oriuntur, infinita progrediuntur.

Infinitum est, cujus quantitas nunquam terminatur, sed ei semper aliquid auferri addive potest: uti est numerus infinitus, non quidem actu, sed potestate.

Finiti

Finiti & infiniti utilitas in ſcientiis mathematicis eſt maxima. Nam ſi infinitum ex iis tollatur, ratio, proportio, ſymmetria, aſymmetria, æqualitas, inæqualitas, & his ſimilia alia multa tollenda erunt. Nam rerum mathematicarum in infinitum uſque fit progreſſio: ut in numeris ab unitate facimus initium, numerus verò additione in infinitum progreditur: quum tamen numeri dati ſint finiti, & magnitudines diviſæ itidem finitæ. Præterea ſi ex Mathematicis tolleretur infinitum, conſequeretur, omneis magnitudines eſſe ſymmetras, atq; nullæ invenirentur irrationales magnitudines, de quibus agit *Euclides lib. 10. elem.* Imò hoc ipſo Arithmetica à Geometriâ differt, quòd ἀσυμμετρία tantùm ſit in magnitudinibus, non autem in numeris. Unitas enim eſt prædita vi fœcundâ ad augendos numeros. Ad ſummam: Mathematici poſtulant ſibi dari infinitum, non actu, ſed potentiâ. Sic linea dicitur infinita, quæ ſatis eſt longa, ita tamen ut pro arbitrio noſtro fieri poſſit longior. Ita *Euclid. l. 1. elemen. prop. 12. & 22.* utitur lineâ rectâ, quæ ex unâ parte finita, ex alterâ infinita eſt, hoc eſt, ad voluntatem noſtram, noſtramq; delineationem perficiendam ſat longa. Eſt itaque poſtulatum mathematicum, quo artifices petunt, quantitatem in infinitum augere, pro exigentiâ rei, ſive prout neceſſe eſt.

Cap. 11. Par & Impar.

Ratio est duarum quantitatum inter se habitudo.

Comparatio duplex est, vel λόγος, vel ἀναλογία, id est, *ratio*, vel *proportio*. Estque duorum extremorum in tertio aliquo collatio. In λόγῳ, *ratione*, duo extrema sive duo termini, qui in collationem veniunt, vocantur ὅροι, *termini*; quorum primus est ἡγούμενος, *antecedens*, secundus, ἑπόμενος, *consequens*.

Ratio est vel æqualitatis, vel inæqualitatis.

Æqualitas est, quâ termini sunt æquales, seu pares: ut 2 ad 2. item 3 ad 3.

Inæqualitas est, quâ termini sunt inæquales sive impares; unus major, alter minor; ut 4 ad 2. & 3 ad 6.

Ratio inæqualitatis majoris est, quum terminus antecedens est major consequente: ut 3 ad 2.

Ratio inæqualitatis minoris est, quum terminus antecedens est minor consequente; ut 2 ad 4.

In enunciando sic discernimus. In ratione majoris inæqualitatis dicimus, *dupla, tripla, quadrupla*, & sic deinceps: in minori addimus τὸ *sub*; ut, *subdupla, subtripla, subquadrupla*.

Cap. 12.

Cap. 12. Simile & Dissimile.

PRoportio est plurium rationum inter se habitudo: Græcis dicitur ἀναλογία.

Estque vel similitudo, vel dissimilitudo. Illa est proportio formaliter & in se, hæc est proportio opposité considerata.

Similitudo est proportio, quâ plures rationes inter se conveniunt: v. g. sicuti 4. se habent ad 2. ita 6. ad 3.

Hæc proportio est continua, vel disjuncta.

Continua est, quæ in tribus consistit terminis: ut, 4. 8. 16. Sicuti 4 se habent ad 8: ita 8 ad 16. Hîc medius bis sumitur; ad primum quidem ut consequens, ad tertium ut antecedens.

Disjuncta est, quæ quatuor constat terminis; ut 4 ad 2. sic 6 ad 3.

Dissimilitudo est proportio opposité considerata, quâ plures rationes inter se disconveniunt.

Estque continua, vel disjuncta.

Dissimilitudo continua in tribus consistit terminis: ut, 7. 80. 9. Sicut enim primus est dissimilis secundo; ita secundus tertio.

Dissimilitudo disjuncta in quatuòr consistit terminis: ut, 2. 30. 40. 3. Sicut enim primus dissimilis est secundo; ita tertius quarto.

Non est quòd quis miretur, eccur dissimilitudinem ad proportionem retulerimus, Sicut

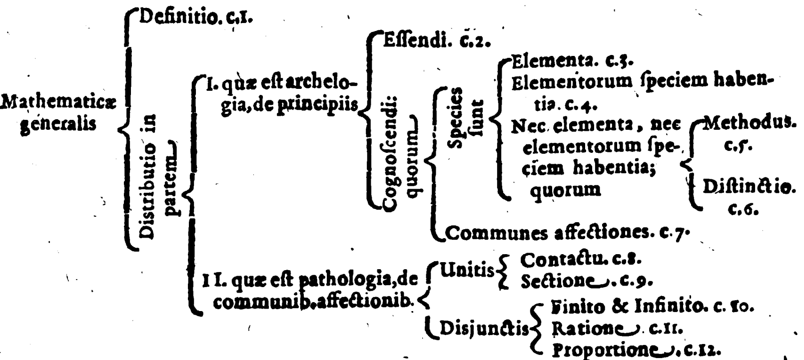
enim ratio alia est æqualitatis, alia inæqualitatis: ita proportio alia est similitudinis, alia dissimilitudinis. Neque etiam est, quòd quis putet, hanc λόγου τε καὶ ἀναλογίας doctrinam esse Arithmeticam. Generalis enim est; proindeque generaliter proponenda.

Hæc est Mathematicæ generalis qualisqualis delineatio: ubi primam fregimus glaciem, quoad methodum. Obtestamur itaque Matheseως professores, ut hunc laborem nostrum æqui boni consulant, & ita statuant, ingenium nostrum maximè esse φιλομέθοδον καὶ φιλοσυνθόλου, ut ita dicam, ideoque hoc unicè agere, ut Mathesis, hactenus confusè tradita, μεθοδικώτερον proponatur.



Idea

Idea MATHEMATICÆ generalis.



Finis Mathematicæ generalis.

ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER SECUNDUS,

Continens

Arithmeticam quatuor libellis methodicè propositam.

ARITHMETICÆ LIBER PRIMUS, De ARITHMETICA ABSOLUTA.

Cap. I. Arithmetica definita & distributa.

TRadita est Mathematica generalis: deinceps tradetur specialis, quæ est pura, vel media.

Pura est tùm Arithmetica, tùm Geometria.

Arithmetica, princeps inter Mathematicas, est bene numerandi scientia.

Arithme-

Arithmeticam principem mathematicarum scientiarum profitemur, secuti *Scaligerũ ex.321.* ubi refutat Cardanum, qui perperam asserit, Geometriam esse omnium scientiarum subtilissimam. Arithmetica enim subtilior est Geometriâ. Quodcunq; enim Geometria vel accipit, vel probat, per numeros dirigi potest. Ab iis enim pendet consideratio magnitudinum Geometricarum. At multa procedunt in numeris, quorum ratio non potest ostendi in magnitudinum naturâ. Et si quid in magnitudine est subtilitatis, id omne ex numerorum ratione haustum est. Subtilior itaque Arithmetica, quàm Geometria: quia illa statuit hujus principia & fundamenta. *Arist.Metaph.* Tametsi autem cognitio Geometriæ pendet ab Arithmeticâ: non tamen Geometriæ subjectum ab Arithmeticæ subjecto pendet. Non enim pendet continua quantitas à discretâ, sed contrà. Geometriæ subjectum est continuum. Continuum autem, quà tale, unum est. Arithmeticæ subjectum est multitudo. At hæc uno est posterior. Cur ergo si Geometriæ subjectum prius est, non etiam prior erit cognitio? Est sanè prior tempore & naturâ. *Tempore:* quia cognosco primùm unum quàm duo. At cognosco unum per quantum. *Naturâ:* quia ex quanti divisione fit numerus. Quomodo igitur cognitio prior? Resp. Geometriæ cognitio est duplex: altera absoluta, relativa

altera. Illa præscribitur angustioribus terminis: cùm nempe simplices quantitatum figurationes designantur. Hæc verò omne negotium est in comparationibus, relationibus, & proportionibus situm: quæ omnia non nisi per compositiones & divisiones fieri possunt. Hoc autem est numerus, aut cum aliquo numero. Non igitur mihi licet dicere; angulum trianguli æqualem duobus: nisi sciam, quid sit unum, duo, plura. *Scal. d. l.*

Arithmetica est theoretica, vel practica. Hîc latè & populariter sumitur vocabulum *practica*: ita ut praxis designet quemcunque usum. *Petr. Gregor. l. 11. Synt. art. mirab. Clavius in Arith. & Geom. practic.* Illam puram, hanc mediam scitè dixeris.

Arithmetica theoretica præcipit de numero absolutè & secundùm se considerato: unde & *Arithmetica absoluta* dicitur. *Possevin. l. 15. biblioth. cap. 3.* item Arithmetica sincera. *Stenius in comment. super compend. Arithm. Gem. Fris.*

Cap. 2. Numeri divisiones.

NUmerus *absolutè consideratur, quoad species seu divisiones suas, & supputationem.* Hæc duo namque Arithmeticæ (intellige, absolutæ) tantùm propria sunt. *Possevin. l. 15. biblioth. c. 3.*

Numerus

Numerus hîc non definitur: quia Metaphysicæ hoc est proprium.

Divisiones numeri sunt sex.

I. *Numerus est vel numerans, vel numeratus.*

Numerans est, qui abstractè: ut 1. 2. 3. *numeratus, qui concretè consideratur:* ut duo equi, tres coronati.

II. *Numerus est par, vel impar.*

Numerus par est, qui in duas æquales partes dividi potest: & ideò *dividuus* nuncupatur.

Estq; vel pariter par, vel pariter impar, vel impariter par.

Pariter par est, cujus partes in duas æqualitates ad unitatem usq; dividuntur: ut 16, quæ dividuntur in duos 8: rursus 8 in duos 4: tùm 4 in duos 2: deniq; 2 in duas unitates.

Pariter impar est, qui dividitur in duas partes æquales: sed postea partes illæ in duas æquales partes dividi non possunt: ut 6 dividuntur in duos 3: sed 3 non possunt dividi in duas partes æquales.

Impariter par est, qui dividitur in duas partes æquales, & illæ rursus in duas æquales: sed hujusmodi æqualis partitio deficit, antequam ad unitatem deveniatur: veluti 12 dividuntur in duos 6: tùm 6 in duos 3: at 3 ad unitatem usque dividi non possunt in partes æquales.

Numerus impar est, qui in duas æquales partes dividi nequit: quare vocatur *individuus:* ut 3. 5. 7.

III. *Numerus est perfectus, diminutus, vel abundans.*

Perfectus est, cujus omnes partes simul acceptæ totum restituunt & complent: ut 6. cujus partes omnes aliquotæ, videlicet 1.2.3. efficiunt 6. Dicitur autem *pars aliquota*, quæ aliquoties sumta numerum suum efficit & metitur, qualis est 1.

Diminutus est, cujus partes citra totum deficiunt, minusq; quàm totum componunt: cujusmodi est 8. cujus partes aliquotæ 1.2.4. tantummodò complent 7. aliàs appellatur *numerus imperfectus.*

Abundans est, cujus partes in unum collectæ majus reddunt quàm totum: ut 12. cujus partes aliquotæ 1.2.3.4.6. simul sumtæ 16. efficient: qui numerus est major 12: aliàs vocatur *superfluus.*

IV. *Numerus est simplex, vel compositus.*

Simplex, aliàs primus, *est, quem sola metitur unitas:* ut 2. 3. Dicuntur autem simplices, quia ex solis unitatibus, non autem ex aliis repetitis numeris componuntur.

Compositus est, qui ex binâ, vel multiplici geminatione numeri simplicis consurgit: ut 4 ex duobus 2. Similiter 9 ex tribus 3. Dicitur aliàs *secundus.*

V. *Numerus est digitus, articulus, vel compositus.*

Digitus

Digitus est numerus denario minor: ut 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Articulus est, qui habet annexam ciphram: ut 10. 20. 30.

Compositus est, qui ex digito & articulo conflatus est: ut 11. 13. 16.

VI. *Numerus est, vel homogeneus, vel heterogeneus.*

Numerus homogeneus est, vel integer: ut 2. 3. vel fractus: ut $\frac{1}{2}$: dicitur aliàs *fractio*, &, *minutia.*

Heterogeneus est mistus, integer scil. cum adhærente fractione: ut $2\frac{2}{4}$.

Cap. 3. Notatio.

Dicta est numeri divisio: sequitur ejusdem computatio.

Computatio numeri est vel simplex, vel comparativa. Petrus Ramus l. 1. Arith. c. 1. Christ. Urstisius l. Arith. c. 1.

Computatio simplex est, quæ considerat simplicem numeri naturam: idq; in notatione, & numeratione.

Utrobique locum habent tùm ciphra, tùm calculi.

Ciphræ sunt vel majusculæ Romanorum: I. V. X, L, C, IϽ. CIϽ: *vel minusculæ:* 1. 2. 3. 4,

Calculi requirunt abacum: ubi ingentes summas facillimo computamus negotio:

———X———————	1000000
	500000
————————————	100000
	50000
————————————	10000
	5000
———X————————	1000
	500
————————————	100
	50
————————————	10
	5
————————————	1

Notatio est numeri cujusq; recta scriptio & pronunciatio.

Ea præcipit de notarum valore, & ordine.

Valor est notarum vel solidariarum, vel conjunctarum.

Valor notarum solitariarum est vel circuli, qui nihil numerat, sed ad dextram positus, aliarum notarum locum tantùm indicat, ut 10, 20: *vel numerorum ab uno ad decem.*

Valor notarum conjunctarum ostenditur certis tùm gradibus, tùm periodis. Gem. Fris. Arith. ab init. Ram. l. 1. Arith. c. 1.

Gradus notarum tres sunt, primus, secundus, tertius. De his theorema: Gradus proximus auget antecedentem denario: ut 234. Hîc primus

(ordimur

(ordimur autem à dextrâ) numerus significat seipsum semel; secundus decies; tertius centies.

Periodus est vel plena, vel non-plena.

Periodus plena est trium graduum comprehensio: non-plena uno tantùm gradu constat.

Periodus plena est prima, secunda, tertia, vel quarta, & sic deinceps: & una ab altera discernitur vel virgulâ interjectâ: ut 2,367,891: vel puncto ad apicem posito: ut 5 6 3 4 2 9 1.

In primâ periodo primo gradu numerus positus, ut diximus, significat seipsum semel, secundo decies, tertio centies.

Secunda periodus est millium. Primo itaque loco hujus periodi numerabis millena semel, secundo decies, tertio centies.

In tertiâ periodo numerabis millena millia semel, decies, centies: in quartâ millies millena millia: ubi tres illi gradus similiter iterantur, & sic in infinitum.

Ordo notarum est ab uno in infinitum.

Cap. 4. Additio.

N*Umeratio sequitur, quæ è duobus datis numeris invenit tertium.* Hîc duo dati dicuntur numerandi, tertius quæsitus.

Estq; vel simplex, vel mixta.

Numeratio simplex est vel integrorum, vel fractorum.

Numeratio integrorum eſt, vel ſimplex, vel multiplex.

Utriusq; theoremata ſunt:

I. Notæ numerandæ eâ lege ſibi invicem ſubſcribantur, ut prima nota inferioris ſubjiciatur primæ ſuperioris; atq; ita deinceps.

II. In operatione per partes procedimus; ſingulas notas cum ſingulis conferimus, & ſolitariè numeramus.

III. Numerus tertius inventus à notis numerandis diſtinguitur lineâ, & eâ vel ſubductâ, vel adſcriptâ.

IV. Si numerus inventus duabus ſcribendus ſit notis, & plures ſuperſint numerandi, ſcribitur tantùm dextra nota, ſiniſtrâ, vel ad tabulæ chartæve oram notatâ, vel mente reſervatâ, ut addatur ſequenti inveniendo.

V. Tria in quâlibet numeratione ſpectanda, τάξις, κατασκευὴ, δοκιμασία; i. e. collocatio, operatio ſeu πρᾶξις, & probatio.

Numeratio ſimplex eſt, quæ numerum cum numero ſemel tantùm numerat.

Eſtq; Additio, & Subductio.

Additio eſt numeratio ſimplex, quæ è duobus addendis elicit totum.

In eâ tria notentur, ex theor. 5.

1 Τάξις. Numeri plures perpendiculariter ſibi ſubjiciuntur.

2 Πρᾶξις, A ~~ſiniſtris~~ incipiendum.

dextris 3 Δοκιμα-

3 Δοκιμασία, eaque duplex. 1. Per abjectionem novenarii. 2. Per subductionem. Subtrahatur numerorum addendorum alteruter à toto; vel superior, ut relinquatur inferior; vel inferior, ut relinquatur superior.

Cap. 5. Subductio.

Subductio est numeratio simplex, quâ numerus minor subducitur à majori, & habetur reliquum.

In illâ tria notentur:

1 Τάξις. Minor subtrahendus est à majori.

2 Πρᾶξις. A dextrâ versus sinistram est incipiendum, & residuum suprà scribendum. Quidam procedunt à sinistris, & reliquum scribunt infrà. Sed prior modus nobis probatur. Ratio: quia subtractio est contraria additioni, sicut divisio multiplicationi.

3 Δοκιμασία fit per additionem numeri, qui subtrahitur, cum reliquo. Si restituatur major, à quo subtractio facta est, justa est operatio.

Cap. 6. Multiplicatio.

Numeratio simplex sic fuit in additione & subductione: sequitur multiplex, quæ nume-

rum cum numero toties numerat, quoties proponitur.

Estq; multiplicatio, aut divisio.

Multiplicatio est additio multiplicantis & multiplicandi, ut habeatur factus.

In eâ tria notentur:

1 Τάξις. Πλευραὶ, *latera*, ſcribantur ſupra, videl. primo loco *multiplicandus*, ſecundo *multiplicans*: ſubſcribatur ὁ γενόμενος, *factus*.

2 Πρᾶξις, ſeu μέθοδος. Abacus Pythagoricus verè admirandus memoriæ mandetur. Hâc ratione facilis erit progreſſus in multiplicatione *ſimplici*, ubi unicus eſt multiplicans; in *compoſitâ*, ubi ſunt duo; & denique in *decompoſitâ*, ubi ſunt tres pluréſve multiplicatores. Si intermedio multiplicantis loco circulus fuerit, ille negligitur. Item ſi multiplicans in circulos deſinat, illi facto poſtponuntur: & ſi unitas ſit cum circulo circulíſve, factus abſolvitur ſolâ ciphrarum ad multiplicandum adſcriptione. Et hæc cauſa eſt, quòd Mathematici in inſtrumentis geodæticis ferè aſſumunt 10, 100. & 1000. *Clavius l. 3. Geom. practic.*

3 Δοκιμασία. Factus dividatur per multiplicatorem, ut prodeat multiplicatus in quotiente.

Cap. 7.

Cap. 7. Divisio.

D*Ivisio est multiplex subductio, quâ divisor subducitur à dividendo, quoties in eo continetur, & habetur quotus.*

Divisio consideratur, vel algorhythmicè, ut loquuntur, quatenus est in catalogo quinq; specierum, quas vocant; vel ratione differentiarum, quæ ex illâ oriuntur: sive, consideratur absolutè, vel relatè.

In divisione algorhythmicè consideratâ notentur tria:

1. Τάξις. Dividendus supra, divisor infra collocatur, quotus semicirculo ad dextram includatur. Hîc enim fit analysis, sicut in tribus superioribus synthesis.

2. Πρᾶξις. Incipiendum est à sinistrâ. Si divisor primo dividendi loco non contineatur, subjiciendus est secundo. Si divisor sit plurium notarum, requiritur ἐπαγωγὴ, *inductio.* Quotus annotatus in singulas divisoris notas ordine multiplicandus est, incipiendo à sinistrâ. Si divisor desinat in ciphram, ea ultimæ dividendi notæ apponitur. Si denique divisio non sit exacta, constituitur fractio.

3 Δοκιμασία. Divisor multiplicetur in quotientem.

Hæ sunt quinque species: quibus *Adam Ries*,

& alii gregarii Arithmetici, addunt *Mediationem*, quâ numerus in duas æquales partes dividitur: ut 8624. med. 4312: & *Duplationem*, quâ numerus per 2 multiplicatur, ut 234. Duplum 468.

Cap. 8. Numeri primi & compositi.

D*ivisio ratione differentiarum consideratur, quatenus ex illâ oritur distinctio numerorum inter se primorum & compositorum.*

Numeri inter se primi sunt, qui sunt communiter individui ab alio multitudinis numero: ut 2.3. & 5.7.

Numeri inter se compositi sunt, qui sunt communiter dividui ab alio multitudinis numero: ut ut 6. 8. Itaque

Utrùm dati sint inter se primi vel compositi, exploratur divisione. Si enim majorem minore diviseris, & aliquid superfit, sunt primi: si verò nihil superfit, sunt inter se compositi: ut $^{27}_{9}$(3. Hîc nihil superest. Sunt itaque compositi. Alii explorant per subductionem. Si enim minorem è majore, quoties potes, subducas, & tandem relinquatur unitas, erunt primi: sin verò relinquatur tandem multitudinis numerus, erunt compositi: ut 11. 4. sunt primi inter se: Nam 4 ab 11.

ab 11, relinq. 7. Pergo: 4 à 7, relinq. 3. His trib. subductis à 4, relinq. 1.

In his numeris considerantur communis divisor maximus, & communis dividuus minimus.

Communis divisor maximus est, qui numeros datos exactè & proximè dividit: ut 8 & 16: communis divisor maximus est 2: quia 8 in 16 continetur bis.

Communis dividuus minimus est, quo non datur minor, qui datos exactè dividat.

Hic aliter in primis invenitur, aliter in compositis.

In primis invenitur hoc modo: Factus duorum primorum est communis dividuus minimus: ut 3. & 2. sunt inter se primi. Factus ab ipsis est 6. Nam bis terna sunt 6. Ergo hic est dividuus communis minimus: quia hoc minorem duo isti exactè dividere non possunt.

In compositis sic invenitur: Primùm quære communem divisorem maximum, eumq; divide in datis: quorum subscriptum decussatim multiplica, reliquum scribe supra: ut 8 & 16, divisor maximus est 8. Hunc scribe seorsim, & divide in unoquoque datorum, & quotum subscribe, hoc modo, 8 in $\frac{8}{1}\ \frac{16}{2}$. Jam decussatim multiplica, & factum suprascribe, ut semel 16 sunt 16, bis 8

ſunt 16. Ergo 16 eſt communis dividuus minimus: verbi gratiâ 16

8 16

1 2

Cap. 9. Fractiones.

T*Alis eſt numeratio integrorum: ſequitur numeratio fractorum, ſeu partium.*

Fractiones conſiderantur in genere & in ſpecie.

In genere conſiderantur tria in fractionibus, notatio, valor, & reductio.

Notatio fractionum ita habet: 1. Partes fractionis duæ ſunt; ſuperior, quæ dicitur numerus vel numerator; & inferior, quæ dicitur nomen, vel denominatur. 2. Diſtinguuntur interjectâ lineâ $\frac{1}{2}$. 3. Superior per cardinalem, inferior per ordinalem effertur numerum, ut $\frac{2}{3}$ duæ tertiæ.

Valor ſeu quantitas fractionis cognoſcitur ita: Multiplica numeratorem in integrum, factum divide per denominatorem, & quotus oſtendet valorem fractionis. Superior enim dicitur numerator, quia partes integri numerat; & inferior, denominator, quia denotat quot in partes integrum ſecetur. ut $\frac{2}{3}$ floreni, qui habet aſſ. 27. ſunt

sunt 18 alb. Quum enim dico $\frac{2}{3}$ unius floreni, hoc volo: integri divisi in tres partes, sume duas. Continebit pars quælibet 9 alb. quam partem si bis accipias, habebis 18 alb. quod idem est ac $\frac{2}{3}$:

Reductio fractionum duplex est: alia partium ad partes, alia partium ad integra.

Reductio ad partes est, quæ partes alias datis proportionales invenit.

Estq; vel ad minimos terminos, vel ad cognominem denominatorem.

Reductio ad minimos terminos est, quæ compositos inter se partium terminos maximo communi divisore dividit, quotosq; sumit loco datorum: ut $\frac{4}{16}$: horum communis divisor maximus est 4: quia exactè dividit utrumque. Ergo $\frac{4}{16}$ per 4, redeunt ad $\frac{1}{4}$. Nam ut faciliùs valorem fractionis invenire possis, commodissimum fuerit eam in minimos, quoad ejus fieri potest, redigere terminos. Sic $\frac{6}{21}$ communis divisor maximus est 3. Dico 3 in 6 continetur bis: in 21. septies. Ergò $\frac{6}{21}$ reducuntur ad $\frac{2}{7}$.

Reductio ad idem nomen est, quæ duas fractiones diversi nominis reducit ad idem nomen. Hîc

multiplica numeratorem unius per denominatorem alterius,& habebis numeratores novos. Dein denominatores invicem multiplica, & habebis denominatorem communem: ut $\frac{4}{5}$ & $\frac{6}{7}$ reducuntur hunc in modum. Multiplica 4 per 7, & 6 per 5, proveniunt 28 & 30. Deinde multiplica denominatores in se invicem, ut 5 per 7, & habebis communem denominatorem hoc modo:

28	30	Novi numeratores
4	6	Datæ partes
5	7	
35		Communis denominator.

Reductio partium ad integra fit hoc modo: 1. Si numerator denominatori æqualis fuerit, fractio valet integro: ut $\frac{3}{3}$ floreni sunt florenus. 2. Si numerator fuerit major denominatore, fractio plus valet integro, tot unitatibus, quot numerator excedit denominatorem. Sic $\frac{3}{2}$ sunt $1\frac{1}{2}$. Hîc enim numerator per denominatorem dividitur, & residuum loco fractionis ponitur, ut 2 in 3 semel, relinq. 1. Atq; sic reduces fractiones ad integra, quando illæ plus valent integro: ut $\frac{806}{7}$ valent 115 & $\frac{1}{7}$. Divide 7 in 806, & vi-

debis,

debis. 3. Si numerator est minor denominatore, fractio est minor integro, tot unitatibus, quot numeratorẽ denominator excesserit. Sic $\frac{1}{2}$ idem est, quod dimidia pars integri: $\frac{3}{4}$ sunt tres partes integri divisi in quatuor.

Fractiones in specie considerantur quoad additionem, subductionem & divisionem: (ubi si denominatores sint cognomines, simpliciter adduntur numeratores: ut $\frac{3}{8}$ $\frac{4}{8}$: faciunt $\frac{7}{8}$: item unus ex altero subtrahitur: ut $\frac{2}{5}$ à $\frac{4}{5}$ rest. $\frac{2}{5}$: & in divisione per se invicem dividuntur: ut $\frac{2}{9}$ $\frac{8}{9}$ Divis. $\frac{4}{9}$: si verò denominatores sint dissimiles, oportet reducere ad idem nomen: ut $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$. Reduc $\frac{8}{12}$ $\frac{9}{12}$ Adde $\frac{17}{12}$) *& denique multiplicationem*: ubi duc numeratores in se invicem, & consimiliter denominatores, ut novi prodeant: ut $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ fac. $\frac{4}{9}$.

Cap. 10. Numeratio mistorum.

A*tque hæc est numeratio simplex: sequitur numeratio mista*, aliàs mistorum, *in quâ dati numerandi sunt integra cum partibus.*

Ea est prima, vel conjuncta.

Prima est, quæ integra numerat inter se more integrorum, & partes modo partium: additio quidem à partibus, subductio contrà ab integris incipit.

Conjuncta est, quæ integra reducit in partes, reductumq; more partium numerat. 1. Multiplica integrum cum denominatore, facto adde numeratorem, ut $2\frac{4}{3}$: sic procede: bis 3 sunt 6. addito numeratore, videl. 4. fiunt 10. quibus denominatorem subjice, ut $\frac{10}{3}$ sunt idem, quod $2\frac{4}{3}$. 2. Integra franguntur supposità unitate: ut 2 integra si velis reducere ad partes, suppone unitatem $\frac{2}{1}$. Vel integra convertes in partes, multiplicando numerum integrorum per denominatorem partium: ut 64 reduces in quadrantes, si multiplicaveris 64 per 4. Exurgunt $\frac{256}{4}$.

Cap. II. Differentia numeri.

Absoluta est numeri computatio simplex: sequitur comparativa, quæ exponit numerorum inter se comparationem.

Comparatio numeri est, quâ exquiritur ejus differentia, vel ratio.

Diffe-

Differentia est numeri à numero distantia: & subductione cognoscitur: ut differentia 3 ad 5 est binarius. Nam tribus sublatis à 5. rest. 2. Differentia hîc est τὸ medium inter duos extremos: quò pertinet *alligatio*, quâ præstantiore vilius, viliore præstantius temperatur certo gradu, qui designatur medio dato: ut è duobus frumenti generib. misti sunt modii 10 pretii 16, cum modiis 18. pretii 12. Quanti erit modius frumenti istius? Hîc primùm mensuras simplices 10 & 18 addo: totus est 28. Tùm multiplico 10 per 16, & 18 per 12. Facti sunt 160 & 216: è quibus additis totus est 376. Sic itaque colloco: Misti modii 28 valent 376. Ergo 1 modius frumenti misti valet $13\frac{5}{7}$.

Cap. 12. Arithmetica proportio.

Ratio *est comparatio, quoties terminus in termino continetur*: & divisione cognoscitur. Sic ratio 4 ad 2 est dupla. Nam 2 in 4. cont. 2. Ratio 2 ad 3 est $1\frac{1}{2}$. Atq; hæc comparatio dicitur *proportio*.

Proportio est Arithmetica, vel Geometrica.

Proportio Arithmetica est æqualitas differentiarum: quando nempe æquali differentiâ nu-

meri inter se distant:ut 2.4.6.8. ubique est differentia 2.

In hâc duplex spectanda est inventio. 1. optati termini. 2. totius summæ.

Optatus terminus invenitur hoc modo: 1. Tollatur unitas à nomine optati termini. 2. Per differentiam multiplicetur, factoque addatur primus terminus.

Summa sic invenitur: Extremi additi multiplicentur per dimidium nomen termini ultimi.

Cap. 13. Regula aurea directa.

G*Eometrica proportio est æqualitas rationum.* Hîc enim numeri per certam veluti incedunt rationem, ita ut toties tertius secundum includat, quoties secundus primum, & toties quartus tertium, atq; ita deinceps.

Estq; disjuncta, aut continua.

Proportio disjuncta est, quæ constat quatuor terminis, vel interdum pluribus: vel, quæ constat pluribus terminis, quàm tribus: ut 3.6.8 16. Hîc duo tantùm sunt proportionales.

Estq; simplex, vel multiplex.

Proportio disjuncta simplex tantùm quatuor terminis constat.

Estq; directa, vel reciproca.

Proportio directa est, in quâ ut primus termi-

nus est

nus est ad secundum, ita tertius ad quartum: Vulgò appellatur regula *de tri*, q. d. de tribus, à subjecto; & *aurea*, ab usu. Et quoniam è tribus datis invenit quartum proportionalem, vocatur *regula proportionum.*

Hujus consideratur, tùm materia, tùm forma.

Materia, sunt tres dati numeri; è quibus duo sunt homogenei, videl. primus & tertius: itemq; secundus, & quartus quæsitus.

Forma ejus est in dispositione, & operatione.

Dispositio est apta numerorum collocatio, juxta hoc theorema: Numerus qui quæstionem habet, tertio ponatur loco: huic homogeneus primo, reliquus medio.

Operatio est vel collatio, vel probatio.

Collatio est numerorum integrorum, vel fractorum numeratio.

Numerorum integrorum collatio continetur hoc theoremate: Quartus proportionalis è tribus datis invenitur multiplicatione secundi per tertium, & facti divisione per primum: ut

uln.	flor.	ul.	flor.
2.	3.	5.	$15\frac{1}{2}$.

Fractiones sic numerantur: Prima fractio cum secundâ decussatim multiplicatur; facti cum tertiâ fractione παραλλήλως: ut $\frac{3}{4}$ ulnæ emun-

tur $\frac{2}{3}$ floreni. Ergo quanti $\frac{5}{6}$ uln. colloca hoc modo: ut $\frac{3}{4}$ ⨯ $\frac{2}{3}$ —— $\frac{5}{6}$.

Bis quaterna sunt 8: quinquies octona sunt 40. Ter terna sunt 9: sexies novena sunt 54. Ergò quartus numerus fuerit $\frac{40}{54}$, qui per binarium reduci potest ad minorem fractionem, videlicet $\frac{20}{27}$. Ergo exemplum illud ita se habebit:

uln.	flor.	uln.	flor.
$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{20}{27}$

Probatio est clara ex *Euclid. l. 7. Elem. Germ. prop. 19. & 20.* ubi propos. 19. sic habet: Si quatuor numeri fuerint proportionales, tùm numerus, qui fit è multiplicatione primi in quartum, erit æqualis numero producto ex multiplicatione secundi in tertium. Et per conversionem: Si numerus productus ex multiplicatione primi in quartum fuerit æqualis numero producto è multiplicatione secundi in tertium, tum quatuor numeri dati proportionales erunt. Hinc conficitur δοκιμασία: Si primus numerus multiplicatus fuerit in jam inventū quartum, & factus fuerit ęqualis ei, qui producebatur è multiplicatione secundi in tertium, justa est operatio. Atque hæc proportionis doctrina admitanda est.

Cap. 14.

Cap.14. Regula aurea inversa.

P*Roportio simplex reciproca est, in quâ sicut se tertius terminus habet ad secundum: ita reciprocè se habet primus ad quartum:* dicitur regula aurea inversa. Ideoque

Primus multiplicatur per secundum, & factus dividitur per tertium: ubi quotus exhibet quartum terminum, qui est quæsitus. Hic igitur quæstio ponitur primo loco, numerus huic respondens tertio. Utque est inversa ratio: ita est inversus operandi modus: ut 12 operæ absolvent 18. 7 septimanarum spatio: quot requiruntur, qui absolvant spatio 3. septiman. Dispositio talis erit: Septim. 3 —— Oper. 12 —— Septim. 7 —— Oper. $5\frac{1}{7}$ Est quoque quidam obsessus exercitus 3000 militum, qui habet quo vivat ad 7 menses: verùm spes nulla est solutionis ante ânnum. Quæritur itaque, quot milites dimittat dux, ut reliquis sufficiat. Ita colloca, Mens. 7 —— Milit. 3000. —— Mens. 12 Duc primum in secundum, prodeunt 21000: quæ divide per 12. exurgent 1750 milites, quibus duntaxat sufficiet victus.

dimittendi 1250 retinendi

Septim. oper. Sept. oper
f. 7 —— 12 —— 3 —— f. 28
84
f. 28 oper. 3 — 12 — 7

Cap. 15. Regula societatis.

S*Implex proportio sic fuit: sequitur proportio multiplex, in quâ plures quàm quatuor occurrunt termini.*

Estq; regula societatis, vel dupli.

Regula societatis est vel prima, vel secunda.

Regula societatis prima ita habet. Principiò adde terminos antecedentes omnes, & totus fit primus propositionis terminus. Medio loco pone terminum distribuendum, sive lucrum. Tertio loco pone terminos separatim. His ita constitutis, aurea regula toties est repetenda, quot sunt numeri tertio loco collocati: ut, Quatuor contulerunt pecuniam, quâ lucrati sunt 856 aureos: primus contulit 25: secundus 80: tertius 23: quartus 40. Quæritur, quantum quilibet accipiet? Collige primùm universam pecuniam: totus est 177. Lucrum pone loco intermedio: pecuniam antè in summam collectam pone sigillatim loco tertio. Dic primùm $\frac{aur.}{177}$ lucrati sunt $\frac{aur.}{865}$: quantum lucrati sunt $\frac{aur}{30}$. Ita perge ad reliquorum trium pecuniam.

Examen hujus regulæ sic habet: Adde quæsitos nummos: si illorum totus conveniat cum secundo numero, legitima est operatio.

Regula societatis secunda est, ubi principali termino

mino adhæret circumſtantia temporis. Hîc tempus multiplicetur cum principali termino, ut pro duobus ſimplicibus habeatur compoſitus. Deinde facti addendi, & procedendum ut in primâ: ut, trium mercatorum primus contulit aureos 44 per 8 menſes: ſecundus 24 per 6. menſ. tertius 12. per 4. menſ. unde lucrati ſunt aureos 80. quantum ſingulis ex hoc lucro cedet? Hîc multiplicatio ſortis cujusq; cum tempore exhibet factos 352. 192. 96. qui additi faciunt 640. Collocabis igitur ita:

aur.		aur.			
640	dant	80	quantum	352 ——	44.
				192 ——	24.
				96 ——	12.

Cap.16. Regula dupli.

R*Egula dupli eſt, quæ pro binis ſimplicibus aſſumit duos ab illis factos.* Sic dicta à duplici numero, qui ſolet poni primo & tertio loco.

Eſtq; proportionis directa, vel reciproca.

In regulâ proportionis directæ multiplicantur termini ejusdem loci, & facti pro ſimplicibus habentur: ut, 4 ſtudioſi ſpatio trimeſtri 19 aureos impendunt, quantum igitur 8 inſument menſibus 9? Hîc primus & tertius termini ſunt duplices, hoc modo Stud. 4. Menſ. 3. Aur. 19. 8. 9. Multipli-

co itaque 4. & 3. item 8. & 9. Factosq; eorum loco ita colloco: 12 — 19 — 72.

In regulâ proportionis reciprocæ, termini primi tertiiq; loci alternâ seu decussatâ multiplicatione componuntur, & facti eum in locum, ubi sunt circumstantiæ, collocantur: ut equi 8. diebus 12. absumunt 9. medimnos avenæ: quot igitur diebus, equi 18. absument medimnos 24? Termini sic sunt:

		Dieb.	
Equi	8.		18.
		12	
Medim.	9.		24.

Hîc 9 in 18 multiplico: eritque 162 primus terminus: simulque 18 in 24. & fiet 192, tertius terminus: quibus legitima proportionis inductio sic conficitur: 162 — 12 — 192.

Cap. 17. Progressio geometrica.

H*Actenus fuit proportio disjuncta: sequitur continua, in quâ quæ est ratio primi ad secundum, ea secundi ad tertium.* Vulgò dicitur progressio geometrica: quia numeri per certam quasi incedunt rationem, ita ut toties tertius secundum includat, quoties secundus primum, & toties quartus tertium: ut, 3. 6. 12. 24. 48. Hîc est progressio in proportione duplâ, h. e. quivis sequens præcedentem bis includit.

Ea con-

Ea constat inventione terminorum, & summa.

Termini sunt vel continui, vel optati.

Termini continui continuo ordine inveniuntur, multiplicatione postremi termini in nomen rationis, sive proportionis: ut 1. 2. 4. 8. hîc proportio est dupla: itaque postremum terminum multiplica per 2, & ita termini continuabuntur in infinitum: ut 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64.

Optati termini sic inveniuntur: Multiplica tantùm primò aliquot ordine numeros, quibus subscribe progressionis Arithmeticæ terminos, primo loco circulum, secundo unitatem, & ita deinceps: ut

3.	6.	12.	24.	48.	96.	Progress. Geom.
0.	1.	2.	3.	4.	5.	Progress. Arith.

Si jam optes numerum octavo loco collocandum, quære in progressione Arithmeticâ, qui constituant 8, ut 3 & 5. Jam multiplica numeros, qui his respondent in progressione Geometricâ, ut 24 & 96. Factum divide per primum progressionis numerum, & habebis numerum octavo loco ponendum, videl. 2304. divide per 3. Fac 768. quod colloca octavo loco. Rursus si numerum octavo loco positum sumas, habebis numerum decimosexto loco ponendum. Nam bis 8 sunt 16. Atque hoc faciendum, si progressio non sumat initium ab unitate. Tunc enim nihil opus est divisione, sed

ſimplici multiplicatione, ut in hâc dupla progreſſione 1. 2. 4. 8. 16. 32.

0. 1. 2. 3. 4. 5.

Ad habendum numerum loco nono ponendum, multiplica numeros, quibus ſunt ſubſcripti 4 & 5. quæ 9 faciunt. Habebis 512 loco nono ponenda.

Inventio ſummæ hoc theoremate continetur: Si tollatur ſeu ſubducatur primus è ſecundo & ultimo, erit ut reliquus ſecundi ad primum; ſic reliquus ultimi ad ultimum præcedentes omnes. Itaque quartus proportionalis inventus additus ultimo exhibet ſummam: ut 2.8 32. ſi quæratur ſumma hujus progreſſionis: ſubduc 2. ab 8, manent 6. & à 32, relinq. 30. Hîc ut reliquus 6 eſt ad 32, ita 30 ad præcedentes omnes, ideoque triplus. Proportionales igitur ſunt 6. 2. 30. 10. Jam denique 10 addatur 32. Totus 42. erit ſumma progreſſionis. Alio modo hoc idem præſtabis: Numerum ultimum multiplica per eum, à quo progreſſio nomen habet: à facto aufer primum progreſſionis terminum: reliquum divide per numerum unitate minorem, quàm is fuit, quem multiplicaſti: Quotus progreſſionis ſummam indicabit: ut

2. 4. 8. 16. 32. 64. 1024. 8192 131072. 1048576. 16777216.

0. 1. 2. 3. 4. 5. 9. 12. 16 1[illegible]. 23.

Hîc multiplica ultimum per 2, & habebis 33554432:

33554432: unde aufer primum progressionis terminum, & reliquum divide per numerum unitate minorem binario, quæ est unitas. Ea cùm non dividat, summa erit 33554430.



ARITHMETICÆ LIBER SECUNDUS, De LOGISTICA GEOMETRICA.

EXposita est *Arithmetica absoluta*, seu theoretica; *sequitur practica, quæ considerat numerum relatè ad varias materias*: & dicitur Logistica.

Logistica est scientifica, vel popularis.

Logistica scientifica est, vel Geometrica, vel Astronomica.

Logistica Geometrica est, vel Figurata, vel Algebratica, vel Sexagenaria.

Logistica figurata est, quæ explicat numeros figuratos.

Numeri figurati sunt, vel plani, vel solidi.

Numeri plani sunt, quibus figuratur superficies.

Suntq; vel trigoni, vel tetragoni, vel pentagoni, & sic deinceps.

In his excellunt tetragoni, quorum Logistica dicitur *extractio Radicis Quadratæ*.

Numeri solidi sunt, quibus exprimitur longitudo, latitudo, & profunditas: sive, quibus figuratur corpus: ubi excellunt *numeri cubici*, quorum Logistica vocatur *extractio Radicis cubicæ*. De utraque extractione consule *Cl. Laz. Schöneri librum de numeris figuratis*. Nos de utraq; agemus κατ' ἀνάλυσιν.

ANALYSIS NUMERI

I. Quadrati.	II. Cubici.
1. Propositus numerus punctis est distinguendus sinistrorsum:	
Tertio quoq; loco, manente uno intervallo, seu complemento.	Quarto quoq; loco manentib. duobus intervallis, seu complementis inter puncta: quorum prius ad sinistram dicitur majus, reliquum minus.
2. Sub primum ejus numeri ita distincti punctum investiga	
Quadratum	Cubum.
3. Latus pro quoto sepone; & latus inventum	
Duplicatum, complemento	Triplicatum, minori complemento, & triplum in latus multiplicatum majori complemento

4. Subji-

4 Subjicito, & habes divisorem, quo dividas numerum relictum.

Inventum igitur divisorem accipe, & superiorem eo divide, ita ut sumas quotum, qui multiplicetur

1. Quadratè, hoc est in sese.
2. In divisorem.

1. Cubicè.
2. Quadratè in divisorem minoris complementi.
3. Simpliciter in divisorem majoris complementi.

Facti complementis subjiciantur & subducantur.

Theoremata hunc typum explicantia sic habent. I. Quot habueris puncta, tot in Quotiente habebis numeros: ut, in quadratis 3 4 5 6 7 8; in cubicis 3 2 0 0 1 3 5 0 4 II. Numerus quadratus exurgit, si numerum quemvis ducas, h. e. multiplices in longitudinem latitudini æqualem, h. e. per seipsum: & hic dicitur radix quadrata: ut quinquies 5 sunt 25. Hîc 25 est numerus quadratus, & 5 est radix. Invenire igitur radicem quadratam alicujus numeri, est numerum indagare, qui in se ductus constituat nu-

merum propositum; ut 15 sit radix, cujus quadratum habere cupis. Dic itaque, quindecies 15 sunt 225: quod est quadratum; radix verò 15. Quadratus igitur numerus est, qui per unitates collocari potest in quadrati figuram, ut omnia latera ad invicem collata sint æqualia, sicuti quadratum est figura plana, cujus latera inter se sunt æqualia. III. Numerus cubicus est, qui provenit ex ductu seu multiplicatione unius numeri in seipsum, deinde ex multiplicatione ejusdem numeri in productum; sicuti cubus in Geometriâ constat ex ductu lateris unius in alterum; (sic enim superficies procreatur) deinde ex ductu ejusdem superficiei jam procreatæ in eandem lineam: ut cupio scire numerum cubicum 9. Multiplico igitur 9 in se, id est, quadratè, & prodeunt 81. Hoc quadratum per 9 rursus multiplico, & fiunt 729: quæ dicuntur numerus cubicus. Est igitur cubicè multiplicare, numerum in se ducere, & productum rursus in primum. IV. Oportet nosse novem prima quadrata eorumq; radices, novem item primos cubicos numeros, eorumq; radices, hoc modo:

Radices.	Quadrati.	Cubici.
1.	1.	1.
2.	4.	8.
3.	9.	27.
4.	16.	64.
5.	25.	125.

6.

6.	36.	216.
7.	49.	343.
8.	64.	512.
9.	81.	729.

V. Quadrati numeri creantur per continuam additionem numerorum imparium. Hoc modo confici poteſt tabula quadratorum, quæ dicitur tetragonica, qualem CLL. VV. *Antonius Maginus & Clavius* ediderunt: videl. omnes numeri impares ordine ponantur, initio ſumto ab 1. Nam 1 dat primum quadratum 1. Et ex 1 & 3 fit ſecundus 4. cui ſi addatur ſequens impar 5, fit tertius 9, & ſi addatur impar ſequens 7, fit quartus quadratus 16, atque ita deinceps. e.g.

Numeri impares.	Quadrati.	Radices.
1	1	1
3	4	2
5	9	3
7	16	4
9	25	5
11	36	6
13	49	7
15	64	8
17	81	9
19	100	10
21	121	11
23	144	12

Habet autem quilibet quadratus radicem tot unitatum, quot numeri impares ipſum conficiunt: ut quia ſolus impar 1 dat primum quadratum 1, propterea ejus radix eſt 1. Deinde quia duo impares 1 & 3 conficiunt ſecundũ quadratum 4, erit ejus radix 2. Sic quia duodecim numeri impares, videlicet 1.3.5.7.9.11.13.15.17. 19.21.23. componunt quadratum 144, erit ejus radix 12, & ſic de cæteris. Atque in hunc modum, ſi ſemper ſequens numerus impar adjiciatur ad quadratum præcedentem, conflatur ſequens numerus quadratus, continuabiturque in infinitum.

Alio modo poterit condi tabula quadratorum, ſi omnes radices ponantur ordine, ut in tabula videre eſt. Cùm enim primus quadratus ſit 1. cujus radix eſt 1. ſi hæc radix duplicata, additâ inſuper 1, addatur primo quadrato 1. fit ſecundus 4. cujus radix 2. hæc duplicata, & inſuper addita 1. ſi adjiciatur ſecundo quarto 4. fit tertius 9. cujus radix 3. duplicata, & inſuper additâ 1, facit 7. Si igitur 7 addantur ad quadratum 9, fit quartus quadratus 16. & ſic in infinitum. Atq; hæc quadratorum tabula non eſt de nihilo, cumprimis quando in militiâ ex tempore ſunt milites tetragonicè ordinandi, item in re architectonicâ radices extrahendæ; ubi non ſemper integrum eſt venari radicem juxta theoremata Arithmetica. Neq; eſt quòd

est quòd appelles ignavum compendium, cùm sit artificiosum satis, & quia artificiosum, certum.

Numeri cubici gignuntur quoque ex additione numerorum imparium: ut

Numeri impares.	Cubi.	Radices.
1	1	1
3 5	8	2
7 9 11	27	3
13 15 17 19	64	4

Descriptâ, út hîc vides, imparium numerorum ab 1. incipientium, primus 1 dat primum cubum 1. cujus radix 1. Duo deinde sequentes 3. 5. coacervati præbent secundum cubum 8. cujus radix. 2. Tres insequentes 7. 9. 11. exhibent tertium cubum 27. cujus radix 3. Sic quatuor sequentes conficient sequentem cubum quartum: sequentes quinque quintum, & sic deinceps in infinitum. Quilibet autem cubus radicem habet tot unitatum, quot impares numeri coacervati ipsum componunt. Generatur

etiam cubus, si radix in suum quadratum ducatur, ut suprà demonstratum: ut 16 est radix, cujus quadratus est 256. Si radix ista in suum quadratum ducatur, nascitur cubus 4096. Verùm utrumq; est permolestum. Modum facillimum invênit insignis Mathematicus *Johan. Baptista Villalpandus*; cujus meminit *Clavius l. 8. Geom. pract. pag. 388. & seqq.*

Talis est Logistica figurata: sequitur Logistica Algebratica, quæ è numeris figuratos valores numerantibus numerationem propriam instituit. Aliàs simpliciter dicitur *Algebra*: Italis *ars de la cosa: aliis cossa.* De hâc vide *Cardanum libro proprio, & Pet. Rami libros duos Algebræ.* Non enim ratio hujus compendii fert prolixam illam doctrinam persequi.

Logistica sexagenaria est, quæ è numeris terminos sexagecuplæ progressionis numerantibus numerationem propriam instituit. Vide *Cl. Lazari Schöneri librum de Logisticâ sexagenariâ.*



ARITHMETICÆ LIBER TERTIUS, De LOGISTICA ASTRONOMICA.

E*Xposita est breviter Logistica Geometrica: sequitur Logistica Astronomica, quæ tractat de fra-*

de fractionibus Astronomicis (quas vulgò Physicas vocant) *ad motus circulares* (id est, cælestes) *supputandos spectans.*

Ea tractat de progressione Astronomicâ, & Astronomicâ operatione.

De progressione Astronomicâ (quæ est sexagenaria) *est hoc theorema:* Circulus cælestis constat 360 gradibus, sive 12 signis: signum 30 gradibus: gradus 60 minutis, quæ dicuntur sexagesimæ, itemque scrupula prima: scrupulum primum 60 secundis: secundum 60 tertiis: tertium 60 quartis; & sic pergendo usque ad decima scrupula inclusivè. Observarunt itaque Astronomi proportionem sexagecuplam. Et habent numeros principales tres: maxim' vocatur *sexagena*, continens gradus 60: ejus nota est O ut $\overset{O}{4}$. Medius vocatur *Gradus*, qui, ut diximus, in se continet 60. scrupula prima; ejus nota est o ut $\overset{o}{3}$. Scrupuli primi nota est ′ ut $\overset{\prime}{45}$: secundi ″ ut $\overset{\prime\prime\prime}{3}$: & sic multiplicando numerum virgularum, usque ad decem inclusivè. Causa assumti sexagenarii est, quia inter minores numeros non est alius, qui tàm multiplices habeat partes, atque est sexagenarius: ac proinde tàm additioni quàm subductioni est aptissimus. Habet enim

Semissem xxx. 2.
Trientem xx. 3.

Quadrantem. XV. 4.
Quincuncem. XII. 5.
Sextantem. X. 6.
Deuncem. V. 12.
Dodrantem. III. 20.

Operatio Astronomica est vel Algorhythmica, vel Figurata.

Algorhythmica est de quinq; speciebus, notatione, additione, subtractione, multiplicatione, & divisione.

Notatio est, quâ partes ordine collocantur; primo loco ad sinistram sexagena, secundo versus dextram gradus; tertio scrupula prima, & cætera:

ut ° ° ' '' '''
3. 4. 3. 42. 33.

Additio est; quâ species similes sub similibus collocantur, & tunc adduntur. Hîc si in uno ordine sint 60, unitas additur sequenti: ut si sint 60 gradus, quia illi efficiunt sexagenam, unitas rejicitur ad classem sexagenarum. Exemplum illustre habet illustrissimus *Josephus Scaliger* in laudatissimo *Chronico Eusebiano: in canonum isagogicorum l. 1. c. 1.* ubi hæc habet: *Definitio.* Scrupulum primum est sexagesima pars unius horæ: scrupulum secundum sexagesima pars unius primi: scrupulum tertium est sexagesima pars unius secundi. *Canon. Ex sexagesimis tertiis secundas, è secundis primas, è primis horas facere.*

cere. Compone simul omnia secundùm speciem suam: ut

	′	″	‴
	38	27	32
	21	55	44
Hor. 17	45	57	
1	18	9	13

Quoties numerus sexaginta excedet, tot unitates adjice secundis: quoties ex secundis sexaginta colligentur, tot unitates accedant primis. Residua singula sub speciebus ponito. Si quæ sexaginta supra primas colligentur, ea erunt horæ. A fine autem incipiendum ratio docet, quod Græci vocant *ἑνῶσαι ἀπὸ τοῦ τέλους, unire à fine*: ut collige 57 cum 44, fiunt 101. & cum 32, erunt 133. in quibus sexaginta bis reperiuntur. Nam bis 60 sunt 120. & supersunt ‴ 13. quæ colloco sub lineâ, sub tertiis: at duas unitates pro bis sexaginta adjungo imo secundo ″ 45, & fiunt ″ 47: quæ cum ″ 55. ″ 27 colligunt secunda ″ 129 h. e. bis sexaginta & ″ 9 præterea. Hîc procedo, ut antè.

Subtractio est, qua similia auferuntur à similibus, initio facto à minimis. Quod si acciderit ut in aliquâ specie inferior à superiori subtrahi non possit, unitatem mutuare à vicinâ specie.

Sicut enim in additione, redundante sexagenario sub aliquâ specie, unitas transfertur ad antecedentem: ita hîc deficiente specie consequente, antecedens, veluti gratiam relatura, succurrit.

Multiplicatio & divisio sunt analoga: ut gradus mutantur in horas vel divisi per 15, vel multiplicati per 4. ex quâ multiplicatione prodeunt horarum minuta, quæ divisa per 60 dabunt horas: quia hora tot habet scrupula prima. Sed scrupula graduum multiplicata per 4. dant scrupula secunda horarum, quæ divisa per 60 dant scrupula prima horarum.



ARITHMETICÆ

LIBER QUARTUS ET ULTIMUS,

De

LOGISTICA POPULARI.

Exposita est Logistica scientifica: sequitur popularis, qua tractat de rebus numerabilibus, in quotidiano usu occurrentibus.

Res numerabiles in quotidiano usu occurrentes, sunt mensura & pondera. In iis enim numerus observatur.

Utrobiq; considerabimus species, & resolutionem.

nem. Illa consideratio est historica, hæc Logistica. Primò itaq; de mensuris:

Mensura est vel mensurans, vel mensurata.

Mensura mensurans est numus, sive moneta. Numus enim, docente philosopho in œconomicis, est *μέτρον*, mensura contractuum. Sciendum hîc est, duplices esse mensuras, alias *continuorum*, quibus longitudo, latitudo, & altitudo corporum, sive intervalla mensurantur: alias verò *discretorum*, quibus utuntur ementes & vendentes. Logistæ tractant de posteriori genere.

Numus, sive moneta, consideratur, quoad species, & resolutionem.

Species sunt variæ, pro varietate nationum. Prout autem quatuor nationes sunt excellentiores: ita & quatuor præcipua monetarum genera, videl. *Hebræorum*, *Græcorum*, *Latinorum*, *Germanorum.*

Resolutio est monetarum æquatio; quâ scil. Logista & aliarum nationũ monetas reducit ad monetas suæ nationis, & suæ nationis monetas ad alterius. *Illa est æquatio historica, hæc symbiotica.*

Æquationis historicæ hic est typus:

MONETÆ

Hebræorum.	Græcorum.	Latinorum.	Germanorum.
	Χαλκὸς ἢ λεπτὸν.	*Æreola, minuta, minutia.*	*Semiobolus: semigranum hordeaceum.*
	Κοδράντης.	*Quadrans.*	*Obolus: granum.*

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
	Ἀσσάριον.	*Obolus Italicus.*	*Semicrucifer: 4. grana.*
		As semuncialis: 10 pars denarii.	*Crucifer: 8. grana.*
Gerah, agorah, keschitah.	Κεράτιον.		*Semibacius: 2. cruciferi: 16. grana.*
Zur, zurah, Adarcon, Darkemon, Darkon.	Δραχμή.	*Denarius: sic dictus, quòd cõtineret decẽ asses semunciales.*	$2\frac{1}{2}$ *bacii:* ein halb reichsort: *Si Imperialis valeat 20. bac. Ungarici ducati pondus, sive drachma.*
Schekel, siclus vulgaris, seu politicus, regius, argenteus.	Δίδραχμον.	*Dua drachma.*	*V. bacii:* ein reichsort: *Semilotho: 160 grana: sive 2. ducatorũ pondus.*
Siclus sanctuarii, & argenteus sanctus. Regul. Sacra erant duplo majora profanis.	Τετράδραχμον, ἢ στατήρ.	*IV. Drachmæ.*	*X. bacii: dimidius Impialis, semuncia seu lotho: 320 grana: sive 4. ducatorum pondus.*
Manéh vulgaris, seu regia.	Μνᾶ.	*Mina, libra, pondo.*	*XXX. Lothones: sive XV. im-*

Hebr.	Græc.	Latin.	Germ.
			XV. imperiales.
Manéh sanctuarii.	Μνᾶ.	*Mina.*	XXX. Imperiales: sive LX. lothones.
Kikar, commune seu regium.	Τάλαντον.	*Talentum.*	*Centner: 750 Imperiales: sive 1500 lothones.*
Kikar sanctuarii.	Τάλαντον.	*Talentum.*	*1500. Imperiales: sive 3000 loth.*

Hujus typi explicationes vide apud *Petr. Gregor. Tholoz. l.15. Synt. art. mirab. c.12.13.* & *Tob. Andreæ in appendic. Indicis Biblici*: tit. bericht von den müntzen; præcipuè *Waseri tract. de antiquis numis Hebræorum.*

Æquatio monetarum symbiotica est, quâ earum valor & resolutio in usu quotidiano indicatur. Huc pertinent: *marca*, quæ continet libram dimidiam mercatoriam, h. e. uncias octo, 16. loth, sive 8 Imperiales: *florenus: Imperialis, sive Joachimicus thalerus: Regius, sive Philippicus thalerus: Bacius: Grossus: Solidus: Albus: Obolus.* Hæ sunt monetæ argenteæ, quibus accedunt *aureæ variæ.* Valent autem usu, qui, ut tyrannus, facit, ut illorum valor nunc intendatur, nunc remittatur.

Duplex est illarum æquatio, synthetica, & analytica.

Æquatio synthetica est, quâ partes rediguntur in integra, per divisionem: ut oboli in albos rediguntur per 8: qui albus tot habet numos: albi in florenos per 24. vel 27: oboli in bacios per 14.

Æquatio analytica est, quâ integra resolvuntur in partes per multiplicationem: ut floreni in albos, per 24; ita ut numerus florenorum multiplicetur per 24: bacii in numos per multiplicationem 14. cum numero obolorum.

Satis de mensurâ mensurante: jam de mensurâ mensuratâ; quam scil. metitur numus.

Ista est, vel aridorum, vel liquidorum: ξηρῶν ϗ ὑγρῶν.

Mensura aridorum apud alios populos sunt alia. Excellunt autem Hebraicæ, & Atticæ.

Aridorum mensuræ *Hebraica* ita habent. I. *Kab*, vel cabus: mensura minima in rebus aridis: æquat quatuor sextarios, h. e. uncias Romanas 60. II. *Gómer*, decima pars Ephæ: æquat sextarios Romanos 7, & quintam sextarii partem, quorum singuli libras Romanas tritici novem pendebant. III. *Seah*, sive Satum, tricesima pars Cori, & tertia Ephæ: æquat Roman. modium cum dimidio, qui faciunt libras 30. IV. *Epha*, quæ tantum in aridis capiebat, quantum in liquidis *bathus*: continebat tres Seas sive Sata, quæ faciunt duó Gomer, sive 18. Kabos:

bos:

bos: $4\frac{1}{2}$ modios Roman. Modius autem Romanus capiebat 20. libras tritici. Itaque Epha capiebat 90 libras, sicut hydria Romana in liquidis. Epha erat communissima mensura, unde & pro mensurâ generatim ponitur. V. *Letech*, semicorus: capiebat modios 22 cum semis. VI. *Cor*, sive *chomer*, amplissima Hebræorum mensura arida: Græc. κόρ☉-. Lat. *corus*. Capiebat modios Romanos 40: nostrates tritici modios novem. *Waserus de mensuris Hebr.*

Attica ita habent: Medimnus habebat chœnicas 48: chœnix cotylas 3: sextarius cotylas 2: cotyle 4 oxybapha: oxybaphum, sesquicyathū: cyathus cochlearia 10: cochlear, drachmam.

Romanorum mensura arida tales: Modius 2 semimodiorum: semimodius sextariorum 8: sextarius heminarum 2: hemina acetabulorum 4: acetabulum cyathi unius & sesquicyathi: cyathus lingularum 4.

Mensura liquidorum itidem variant. Apud *Hebraos* fuerunt tres principes harum mensurarum species. I. *Log*, minima in liquidis mensura: continebat vigesimam partem sati, sive duodecimam Hinis: adeò ut 24 logi æquales fuerint sato, vel 12 logi Hini: sextarium verò Romanum præcisè; qui uncias Romanas olei capiebat 18, vini 20, mellis 27, ut computat *Capellus*. II. *Hin:* fuit sextarius, sive sexta pars bathi, capiens 12 lo-

gos, sive tantum liquoris, quantum capere possint 72 ovorum gallinaceorum testæ; Romanos verò sextarios duodecim, prout singuli Logi, quibus Hin definitur, totidem sextarii sunt. III. *Bath*, sive *bathus*, mensura amplissima, decima pars cori, sive choméris; respondebat hydriæ Romanæ, quæ sextarios continebat Romanos 72. Apud *Atticos* erant hæ mensuræ liquidorum. Metreta habebat choas 12: choa, sive chus sextarios 6: sextarius cotylas 2: cotyle quartarios 2: quartarius oxybapha 2: oxybaphum sesquicyathum: cyathus conchas 21 aut chemas 5, aut mystra 4: mystrum chœnicem 1: chema cochlearia 2: cochlearium drachmam 1. Apud *Romanos* hęc erat ratio: culeus erat 20 amphorarum: amphora 2 urnarum: urna 4 congiorum: congius 6 sextariorum: sextarius 2 heminarum: hemina 2 quartariorum: quartarius 2 acetabulorum: acetabulum sesquicyathi: cyathus 4 cochlearium: cochlear vel lingula, drachmarum 3 & scrupuli unius.

Sequitur ponderum ratio. Pondera apud varias nationes sunt varia. Logistæ cumprimis observant *Hebraica, Attica, Romana.*

Hebraicorum ponderum hac fuit ratio: Kikar sanctuarii fuit talentum majus, minarum 100; librarum 250: *Kikar congregationis*, fuit talentum vulgare, seu minus, minarum 50, librarum 150: *Gerah* obolum Atticum pendit, pars sicli

vicesima

vicesima: Mina pendit siclos 60, id est, libras 2, cum dimidiâ, ut docet *Tholozanus l.15.Synt.c.13.* Rectiùs ita disposueris:

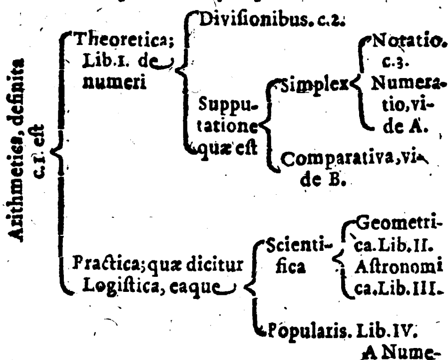
Siclus vulgaris & argenteus vulgaris faciebat 2. drachmas: siclus regius tres drachmas: siclus sanctuarii & stater seu argenteus sanctuarii quatuor drachmas: Maneh vulgaris 120 drachmas, sive 15. imperiales: maneh regia 30 lothones sive semuncias, sive 15 imperiales: Maneh sanctuarii 60 lothones, sive 30 imperiales: Kikar vulgare minus 1500 lothones sive 750 imperiales: Kikar vulgare majus 2500 lothones, sive 1250 imperiales: Kikar regium 2250 lothones, sive 1125 imperiales: Kikar sanctuarii 3000 loth. sive 1500 imperiales.

Pondera Attica fuerunt præcipuà inter Græcorum pondera: Talentum minus habebat minas 60: drachmas 6000: obolos 360000: semiobolos 72000: æreola 2160000. Mina, obolos 600, drachmas 100, æreola 6. Æreolum minuta 7. Talentum majus est 8. minarum. libr. Roman. 83 & 4. unciar. Erat autem mina Attica duplex, major seu Solonis 100 drach. minor seu vetus 65 drach.

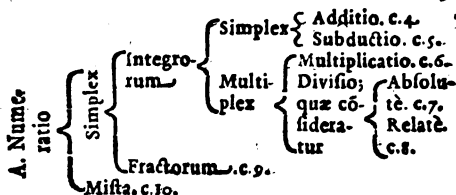
Pondera Romana sic colligimus: Libra, seu as, sunt unciæ 12: Deunx, unciæ 11. Decunx, unciæ 10: Dodrans, unciæ 9: Bes, unciæ 8: Septunx, unciæ 7: semissis, seu semilibra, unciæ 6: quincunx unciæ 5: triens unc. 4: quadrans unc. 3: sex-

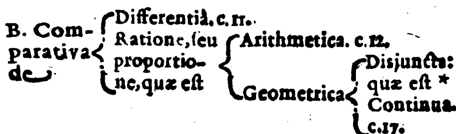
tans unc. 2: uncia 1: semuncia seu lotho: drachma, unciæ pars octava, ein quintlein: denarius, unciæ pars septima: scrupulus, pars tertia drachmæ. Atque hæc erat ratio librarum Romanarum: & hodie in medicinalibus observatur, ut nimirum libra sit 12 unciarum: mercatoriæ verò sunt unciarum 16, sive lothonum 32. De his prolixè disputarunt *Georgius Agricola lib. de ponderib. & mensur.* & ejus epitomator *Philander ad finem Vitruvii, Volusius Metianus in lib. de distributione, & Johan. Heurnius in operib. medic.* Logista considerat hæc talia, tanquam subjectum ἀριθμητόν. De mensuris continuorum vide infra in Geometricis.

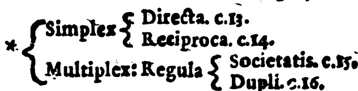
Talis est Arithmeticorum admirandorum methodus, quam hâc synopsi adumbramus.



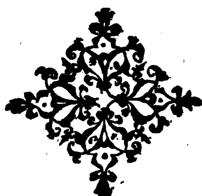
A Nume-







FINIS ARITHMETICÆ.





ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER TERTIUS,

Continens

Geometriam quatuor libellis methodicè propositam.



GEOMETRIÆ LIBER PRIMUS, De GEOMETRIA THEORETICA.

Cap. I. Punctum.

G*Eometria est ſcientia benè metiendi.*

Estq; theoretica, vel practica : latè accepto vocabulo *practica. Clavius in Geom. practicâ.* Illam puram, hanc mixtam ſeu mediam eruditè dixeris.

Geometria theoretica est, qua quantitatem abſtractè,

abstractè, id est, ope propositionum, *metitur*. Ryff.part.2.Geom.c.1. Hîc itaque non tàm externa, quàm interna mentis actio in metiendo occupata intelligitur. Duplex enim est mensurationis ratio. Aut enim in materiâ concretâ, instrumento quodam crasso magnitudo proposita mensuratur; aut solo intellectu abstractè, magnitudinis datæ ratio & affectio ratiocinatione ingeniosâ colligitur, ac deinceps rebus materiatis accommodatur.

Geometria theoretica considerat magnitudinis, sive quantitatis continuæ, *principium, communes affectiones, & species.*

Principium magnitudinis est punctum.

Punctum est signum in magnitudine individuum. 1.def.1.l. Euclid. Quomodo è puncti fluxu generetur linea, declaratum est supra *l.1.c.2.*

Cap.2. Magnitudinis attributa.

S*Equuntur magnitudinis communes affectiones, seu attributa.*

Suntq; absoluta, vel relata.

Affectiones absolutæ sunt, quæ unicuiq; magnitudini solitariæ & per se conveniunt.

Suntq; terminatio, & sectio.

Terminatio est affectio, cujusq; magnitudinis genesin (procreationem) *consequens*: ut quibus

& qualibus terminis constet, intelligere queamus. Sic linearum terminatio duobus punctis, angulorum terminatio duobus cruribus, triangulorum tribus lateribus perficitur.

Sectio est affectio, ex analysi (resolutione) *magnitudinis in suos terminos proveniens*: sic linearum sectio fit in puncta, angulorum in crura, triangulorum in latera.

Affectiones relatæ sunt, quæ competunt magnitudini uni cum alterâ collatæ. Si enim duæ pluresve occurrant magnitudines, unius datæ magnitudinis quantitas ignota, cum alterius ejusdem generis quantitate cognitâ comparari debet, sicque unius affectio ex alterius affectione explicari.

Istæ proveniunt ratione quantitatis, vel discretæ, sive numeri; *vel continuæ*, sive magnitudinis. Duobus enim modis quantitas unius quantitate alterius examinari potest, aut per numerum, aut per magnitudinem ipsam.

Ratione numeri proveniunt Symmetria, & Ratio.

Symmetria est, secundùm quam magnitudines dicuntur symmetra.

Symmetra sunt, quas una eademque mensura metitur exactè: asymmetra contra. Euclid. t. 2. d. 10. Ram. 7. e. 1. Geometra in operatione utitur certâ aliquâ mensurâ: ut grano, pede, passu. Si talis mensura datas aliquas magnitudines exactè

actè metiatur, vocantur magnitudines symmetræ, licet non sint æquales: ut bipedalis & tripedalis magnitudo symmetra est: quia pes utramque exactè metitur. At longitudo digitalis pedali est asymmetra. Sic quæ diversis mensuris, putà ulnis & urnis mensurantur, asymmetra sunt. Diverso tamen respectu una eademque mensura potest esse symmetra & asymmetra: ut, longitudo itineris trium milliarium est asymmetra longitudini itineris sesquimilliaris, si integrum milliare pro mensurâ adhibeatur: est autem symmetra, si adhibeas dimidium milliare.

Ratio, aliàs rationalitas, *est, secundùm quam magnitudines dicuntur rationales: i. e. quarum habitudo numero certo est explicabilis: irrationales contrà.* Illæ ῥηταὶ, hæ ἄλογοι dicuntur. Ῥητὸν hîc dicitur, quod secundùm certum numerum cognoscimus. Itaque

Omnes magnitudines symmetræ sunt quoque rationales.

Ratione alterius magnitudinis sunt Congruentia & Adscriptio. His enim duobus modis magnitudinum datarum affectiones terminis geometricis, per alias quasdam magnitudines notas cognosci possunt.

Congruentia (*ἐφάρμοσις ἢ ἐφαρμογὴ*) *est, quando prima primis, media mediis, extrema extremis usquequaq; respondent.* Itaque

Magnitudines congruæ sunt, quarum termini sive partes sibi invicem applicatæ, æqualem ubique locum occupant: incongruæ contra.

Adscriptio est, quando magnitudinis unius termini terminis alterius terminantur quidē, sed non congruenter. Quæque sic intra est, inscripta dicitur: quę autem extra, circumscripta. *E. dd. 4. R. 10. c. 1.* Ut cùm circulo diametrum inscribimus, quâ illum mensuramus. Tota siquidem adscriptio per latera & angulos expeditur.

Cap. 3. Linea.

Sequuntur *magnitudinis species. Est* autem *magnitudo, vel unius intervalli, vel plurium.*

Magnitudo unius intervalli est linea: cujus termini sunt puncta. Græcis dicitur γραμμή.

Linea est magnitudo tantùm longa. Euclid. 2. d. 1. ejusque Geometria in scholis vocatur Euthymetria & Altimetria. *Ryf. l. 1. Geom. c. 2.* Creatur itaque motu seu fluxu puncti Geometrico, non Physico.

Linea consideratur, vel per se simpliciter, vel ad aliam comparatè.

Simpliciter considerata linea est recta, obliqua, vel media.

Linea recta est, quæ intra suos terminos æqualiter interjacet. Itaque

1 Recta

1 Recta est brevissima intra eosdem terminos.

2 Recta est perfectissima. *Scal.ex.30. Johan. Dee in monad. hieroglyph.* Ideò per rectas operamur. Et ideò recta est pulchrior curvâ. *Arist.1. posterior.analyt.c.7.*

3 Rectâ non dari potest rectior.

Obliqua, seu curva, est, quæ inæqualiter intra suos terminos interjacet.

Estq; vel simpliciter, vel variè obliqua.

Simpliciter obliqua est peripheria, quæ æqualiter distat à medio comprehensi spatii: Latinis circulus dicitur. Terminatur itaq; peripheria, conversione lineæ rectæ, altero termino quiescente, altero lineante. Et sicut rectæ lineæ instrumentum dicitur *Amussis*, sive *Regula:* ita peripheriæ *Circinus*. Partes autem circuli vocantur *Arcus*.

Variè obliqua est, quæ inæqualiter distat à medio comprehensi spatii: & dicitur *helix:* quò spectant *lineæ spirales, conchales, ovales, lenticulares, circuli helici.*

Linea media, aliàs mista, *est, quæ inæqualiter recta, & inæqualiter curva est.* Ideoque rectâ & curvâ invicem permistis componitur.

Linea cum aliâ comparata est, vel recta ad rectam, vel recta ad curvam, vel curva ad curvam. His enim tribus modis linea confertur cum lineâ.

Recta ad rectam est vel perpendicularis, vel parallela.

Perpendicularis est recta erecta super rectâ jacente. Ejus instrumentum est tùm *Norma*, tùm *Perpendiculum*. winckelhacken/vnd bleywag.

Parallela est recta jacens cum jacente, vel recta erecta cum erectâ non concurrens. Itaque 1. Lineæ alteri parallelæ, sunt quoque inter se parallelæ. 2. Lineæ parallelæ in infinitum ductæ nõ concurrunt. Datur tamen parallelismus etiam in obliquis, sed secundariò & minùs principaliter.

Recta ad curvam est diameter, quæ mediam circumferentiæ partem subtendit.

Curva ad curvam est, quæ simul aliquâ ex parte in extremis suis punctis jungitur.

Cap. 4. Angulus.

JAm de magnitudine plurium intervallorum, in quâ plus quàm longitudo consideratur: & dicitur lineatum, sive lineamentum.

Lineamentum est magnitudo plus quàm longa. Ejus termini sunt lineæ.

Estq; angulus, vel figura.

Angulus est lineamentum in communi concursu terminorum: qui dicuntur *Crura*. Indirectim igitur duas lineas concurrere necessum est, ut fiat

fiat angulatio. Recta enim cum rectâ continuè concurrens non angulum, sed lineam infinitam facit.

Angulus est homogeneus, vel heterogeneus. Anguli autem per crucem oppositi, sunt æquales.

Homogeneus est, qui ex ejusdem generis cruribus constat: putà duobus rectis, vel duobus curvis. Recta enim rectis homogenea sunt.

Estq; vel tactionis, vel sectionis.

Angulus tactionis, sive contactus, *est, in comprehensione crurum, sine intersectione continuatorum:* dicitur aliàs *angulus incidentiæ.*

Angulus sectionis est in comprehensione crurum, cum intersectione continuatorum: ut in literâ X.

Uterq;, tàm tactionis, quàm sectionis, *est rectus, vel obliquus.*

Angulus rectus est, cujus crura inter se recta sunt, seu perpendicularia. Recto autem non datur rectior, sicut in Metaphysicâ vero verius non datur. *Eucl. 10. ax. l. 1.* Hic angulus rectus dicitur magister Matheseos. Omne enim rectum est prius & perfectius curvo, & ideò mensura curvi. Unde oportet curvum comparari ad rectum, si rectè judicari debeat. Rectum enim est index sui & obliqui. Hinc angulus rectus, norma mensurarum maxima Geometris & Architectis appellatur. Insuper angulus rectus est magister

quietis. Nam extructa ad angulos rectos sunt stabilia. Denique angulus rectus est 90 graduum.

Angulus obliquus est, cujus crura non sunt ad perpendiculum erecta.

Estq; obtusus, vel acutus.

Obtusus est obliquus major recto. Excedit itaque numerum 90 graduum.

Acutus est minor recto: putà graduum 80 vel 70. Angulus itaque obtusior plus capit, quàm angustior. Obtusissima enim plurimum capiunt, *Scal. ex. 30.* Et hæc est causa capacitatis circuli, qui ab angulorum naturâ est alienissimus. Quò quid angularius, eò angustius. Jam verò obtusiora à naturâ angulorum declinant.

Angulus heterogeneus est, qui mixtis constat cruribus: rectis videl. & curvis simul. Recta enim curvis heterogenea sunt. Tales anguli sunt in circulo, qui dividitur diametro.

Cap. 5. Figuræ proprietates.

Figura est lineamentum undiq; terminatum.

Ea consideratur quoad proprietates, & species.

Proprietates figuræ sunt, vel in unâ ejus regione, vel in totâ figurâ.

Proprietates in unâ ejus regione sunt quinque.

I. *Centrum,*

I. *Centrum*, quod est punctum in figurâ medium. Quò quid autem centro propius, eò perfectius. Virtus enim, quæ in perimetro est dispersa, in centro est unita. II. *Radius*, qui est recta à centro ad perimetrum: aliàs *semidiameter*. III. *Diameter*, quæ est recta inscripta figuræ per centrum. Ideò centrum est in diametro, & diametrorum concursu. Possunt autem in eâdem figurâ esse diametri infinitæ. IV. *Perimeter*, qui est comprehensio, sive ambitus, figuræ. V. *Altitudo*, quæ est linea perpendicularis à vertice figuræ ad ejusdem basin.

Proprietates in totâ figurâ sunt vel absolutæ, vel relatæ.

Proprietates absolutæ sunt, quæ competunt figuræ soli, in se, simpliciter consideratæ.

Suntq; Ordinatio, Primatus, & Ratio. Si enim quamlibet figuram per se spectes, hæc tria occurrunt.

Ordinatio est, à quâ figura ordinata denominatur.

Figura ordinata est æquitermina & æquiangula: h. e. cujus termini & anguli inter se sunt æquales. Tales figuræ sunt; in rectilineis, triangulum æquilaterum, quadratum, pentagonum, hexagonum &c. in obliquilineis, circulus: in solidis tetraëdrum, cubus, octaëdrum, dodecaëdrum, icosaëdrum, sphæra. *Eucl. 25. 26. dd. 11. l.* Reliquæ figuræ pleræque omnes dici possunt

inordinatæ, idq; secundùm magis & minus: ut trigonum isosceles inordinata figura est respectu isopleuri, ordinatior tamen scaleno.

Primatus est, à quo figura dicitur prima, id est, individua, in alias simpliciores; in suo videlicet genere, uti in planis rectilineis triangula, in solidis pyramis. Hæ enim figuræ in alias se priores resolvi non possunt.

Ratio est, à quâ figura dicitur rationalis.

Rationalis figura est, quæ comprehenditur à basi & altitudine rationalibus inter se. Comprehendi hîc idem est, quod in Arithmeticis multiplicari. Numeris enim laterum inter se multiplicatis, explicatur magnitudo figuræ. Si nimirū duo latera, basis & altitudo inter se rationalia sint, id est, si ratio magnitudinis certo mensuræ numero explicari possit, tota figura inde rationalis dicetur: ut si altitudo contineat 3; & basis 4. Et inde numerus figuræ rationalis, dicitur figuratus; & latera figurati numeri. Ita scilicet innotescit magnitudo figurarum, per hanc ratiocinationem Arithmeticam. Tales figuræ in planis sunt, parallelogramum rectangulum; in solidis prisma & cylindrus; unde omnium reliquarum figurarum mensuræ ratio capitur.

Proprietates relatæ sunt, quæ competunt in figuram cum aliis collatam.

Suntq; Isoperimetria, Proportio, Similitudo, & Loci completio. Itaq; figuræ sunt

I. *Isope-*

I. *Isoperimetra; quæ continent æquales ambitus:* útpote triangulum, quadrangulum, & circulus, quorum cujuslibet ambitus sit tripedalis. Quamvis autem figuræ quædam sint æqualis ambitus, non tamen statim ęquales, id est, unius & paris spatii capaces erunt. Rationales dici possunt, æquales minimè. Ex hujus ignoratione enascitur infinitorum errorum seges. Hinc dimensio agrorum fraudulenta, hinc topographia fallax, quâ Geographi insulas vel regiones metiuntur itinere unius, vel plurium dierum, quibus circumnavigantur, vel circumeuntur. Ut itaq; ista captio evitari possit, notentur sequentia theoremata. I. Figuræ isoperimetræ sunt homogeneæ, vel heterogeneæ ordinatæ. II. Isoperimetrarum homogenearum ea est capacior, quæ ordinatior: ut triangulum æquicrurum est majus isoperimetro isosceele; & isosceles scaleno, tanquam minus ordinato. III. E figuris isoperimetris ordinatis heterogeneis, id est, ubi trilateræ & quadrilateræ sunt isoperimetræ, illa est maxima, quæ terminatior: e. g. sint tres figuræ trilateræ isoperimetræ homogeneæ, i. e. unius generis, 24. pedum, quarum prima sit omnino ordinata, secunda verò magis ordinata tertiâ. Hîc prima est capacior secundâ, quia ordinatior; & secunda tertiâ eandem ob causam. Contrà sint tres figuræ heterogeneæ, quarum prima sit 4. secunda 5. tertia 6. laterum: hîc ul-

tima est capacior, quia plurimos habet terminos. Sic secunda est terminatior primâ, ideòq; major.

II. *Proportionales, quæ eandem dimensionis inter sese habitudinem habent.* De his est theorema: Figuræ primæ seu æquè multiplices à primis, æquè altæ, sunt ut bases illarum: ut si habeas duo parallelogramma rectangula, figuras nempe è primis, hoc est, triangulis, duplas, quæ sint quatuor partium, basis verò unius sit 2. alterius 3. sic ratiocinabere: Sicut se habent 2 ad 3, basis scilicet unius ad basin alterius: sic totius figuræ magnitudo ad magnitudinem alterius. Idem enim numerus 4 notans æquam altitudinem utriusque, multiplicans 2 & 3, facit 8 & 12 proportionales. Ut enim sunt 2. ad 3. sic 8 ad 12. Hinc demonstratur, parallelogramma esse duplicia triangulorum æqualium basium & æquè altorum: in solidis, prismata esse triplicia pyramidum. Et sic consequenter de æque-multiplicibus è suis primitivis judicandum. Atque ex hâc doctrinâ prodit doctrina sinuum. Siquidem diameter circulorum æqualium pro basi habetur. Præterea ut directa proportio procedit vi regulæ aureæ, sic quoque reciproca: v. g. Si unum parallelogrammum habeat basin 8 pedum: & altitudinem 3, alterum verò basin 6 pedum & altitud. 4. eadem est capacitas. Eadem enim est ratio 3 ad 6. quæ est 4 ad 8. Nam ter

octona

octona faciunt 24: & quater sena totidem.

III. *Similes; quæ æquales angulos, sub homologis terminis comprehensos habent:* ut sunt triangula isopleura, & circuli cujuscunque magnitudinis. Huc pertinet theorema: Similium figurarum termini homologi, æqualibus angulis subtensi, inter se sunt proportionales; ut si unus triangulus alteri inscribatur. Hoc elementum est fulcrum totius geodæsiæ. *Rys. part. 2. Geom. c. 4. & doctissimus Pitiscus in Trigonometr.* Triangula namque duo æquiangula & similia cum toto triangulo, quo continentur, latera habent inter se proportionalia. Similes autem figuræ similiter sitæ sunt, quando termini proportionales simili situ respondent.

IV. *Locum complentes; quæ circa idem punctum modo quolibet collocata nihil inane relinquunt.* Hoc fit, quando angulis suis concurrunt: v. g. si unum quadratum dividatur in quatuor quadrata.

Cap. 7. Trigonometria.

S*Ic de communibus figurarum affectionibus, species sequuntur.*

Figura est superficies, vel corpus. Illa dicitur lineamentum, sive lineatum planum, hoc solidum. Illius Geometria dicitur *Planimetria*, hujus, *Stereometria.*

Superficies est figura tantùm lata. Eucl. 5. *&* 6. *d.*1. Ejus terminus est linea, cujus fluxu procreatur. Linea hîc peculiariter vocatur *latus.* E laterum autem mensurâ innotescit totius alicujus figuræ magnitudo, quasi per ratiocinationem Arithmeticam.

Estq; plana, vel gibba. Est itaq; planimetria vel planorum, vel gibborum.

Superficies plana est, quæ æqualiter intra suos terminos interjacet.

Estq; rectilinea, aut curvilinea.

Rectilinea est, quæ rectis comprehenditur lineis.

Estq; triangulum, vel triangulatum.

Triangulum est, quod comprehenditur à trib. rectis lineis. Ejus Geometria dicitur *Trigonometria.* Trigonometria autem est absoluta, vel relata. Absoluta est Geometrica pura. Relata est Geometrica mixta, eaque tùm Astronomica, tùm Geodætica. Illa est hujus loci.

Triangulum consideratur vel per se, vel comparatè cum aliis vel triangulis vel lateribus.

Primo modo Triangulum dividitur ratione angulorum & laterum.

Triangulum ratione angulorum est rectangulum, vel obliquangulum.

De angulis sunt theoremata. I. In omni triangulo tres anguli simul sumti, sunt duobus rectis æquales; adeoque faciunt gradus 180, videl. semicirculum. II. In omni triangulo quo quilibet

libet anguli simul sumti, sunt duobus rectis minores. Hoc est consectarium præcedentis. Nam si tres sunt duobus rectis æquales, duo proin sunt minores. III. Si trianguli angulus quidam æquatur duobus reliquis, est rectus, & contra.

Triangulum rectangulum est, quod comprehendit unum angulum rectum. Communiter dicitur orthogonium. Hoc vocatur magister Matheseos. Quod enim angulus rectus est inter angulos: id rectum triangulum est inter triangula reliqua. Hæc enim oportet ad illud reduci & commensurari. Nempe triangulum rectangulum ad circuli naturam & perfectionem magis accedit, quàm obliquangulum. Et verò rectum est index & mensura sui & obliqui. Notandum hîc è sententiâ Regiomontani, in omni quidem triangulo, si latus unum feceris basin, reliqua esse crura; peculiariter tamen in orthogonio, latus angulo recto subtensum, vocari *hypotenusam*; è reliquis alterum, quod in imo jacet, *basin*; alterum *cathetum*, seu perpendicularem. Hujus trianguli fabrica continetur hoc theoremate: Si duæ perpendiculares rectâ quâdam connectantur, constituent triangulum rectangulum.

Triangulum obliquangulum est, quod omnes habet angulos obliquos. In triangulo rectangulo unicus duntaxat erat angulus rectus, à quo, tanquam potiori, fiebat denominatio: sed hic secus.

Estque obtusangulum, vel acutangulum.

Obtusangulum est, quod habet unum angulum obtusum: Græcis ἀμβλυγώνιον. Ille autem obtusus dicitur, qui est major reliquis duobus. Et si recta à vertice trianguli bisecans basin est minor bisegmento, angulus verticalis est obtusus, & contrà.

Acutangulum, ὀξυγώνιον, *est, quod habet omnes angulos acutos,* minores scilicet rectis. Hîc si recta à vertice trianguli bisecans basin est major bisegmento, angulus verticis est acutus, & contrà. Observa, Geometras angulum tribus literis insignire, ut triangulum A E I, & mediam literam, videl. E, notare angulum propriè.

Respectu laterum, triangulum est vel æquilaterum, vel inæquilaterum.

Æquilaterum est, quod constat tribus lateribus æqualibus. Dicitur ἰσόπλευρον, & *æquicrurum.*

Hujus theoremata sunt. I. Si triangulum est æquilaterum, est quoque æquiangulum, & contrà. II. In triangulo æquilatero unumquodq; latus continet angulum æquantem duas tertias unius recti. Siquidem duæ tertiæ unius recti multiplicatæ in tria, producunt duo integra. Ratio hujus petitur è superioribus: quia in quolibet triangulo tres anguli duobus rectis sunt æquales. Duæ autem tertiæ unius recti sunt 30.

Inæquilaterum est, cujus latera sunt inæqualia. Hîc majori lateri major opponitur angulus, & majori angulo majus quoque latus subtenditur: ut

tur:ut in orthogonio est hypotenusa, respectu anguli recti.

Estq; vel isosceles, vel scalenum.

Isosceles est, quod duo duntaxat habet latera aequalia. Si triangulum rectangulum sit isosceles, uterque angulus ad hypotenusam est dimidius recti, unus continebit 45, & alter totidem gradus.

Scalenum est, cujus tria latera sunt inaequalia.

Atq; ista de uniuscujusq; trianguli ratione per se, in angulis & lateribus ipsius: *jam de triangulo comparatè.*

Comparatio illa est totalis, vel partialis.

Comparatio totalis, quando duo plurave triangula tota inter se conferuntur, juxta seqq. elementa. I. Triangula aequilatera sunt aequiangula, & inter se aequalia. Nam è ratione aequalitatis laterum, aequalitas angulorum inducitur. II. Si triangulum triangulo ęquicrurum est majus basi, est quoque majus angulo, & contra. III. Triangula aequè alta sunt ut bases illorum. IV. Triangula in basi aequali sunt aequalia. V. Si triangula sunt aequiangula seu similia, sunt cruribus homologis proportionalia. Hîc è ratione angulorum colligitur proportio crurum, & contra. Et quia sunt aequalia, sunt quoque reciprocè proportionalia. Termini siquidem quatuor proportionales, & directè, & inversè, & alternè sumti, proportionales manēt. *Ryf. part. 2. Geom.*

c.5.prop.26. Hoc theorema peperit magisterium geodæsiæ in triangulo rectangulo. Per instrumenta namque geodætica, triangulum rectangulum repræsentantia, è triangulorum similitudine, quæ in res mensurandas diriguntur, crura redduntur proportionalia, ut in *Radio Geometrico* (vulgò vocant *baculum* Jacobi) ὀφθαλμοφανῶς videre est. Duo enim hîc visuntur triangula; unum in radio, alterum in spatio rei mensurabilis: quæ sunt æquiangula. Sit igitur triangulum ABC, cui alterum ADE sit æquiangulum. Dico esse: ut AB se habet ad AD: ita BC ad DE: & ita AC ad AE: vel per transpositionem: ut AB sit 5 pedum, AD 10, DE, 6. Tunc BC erit 3 pedum. Ut enim AD (10) ad DE (6): ita AB (5) ad BC (3). VI. Si in triangulo rectangulo è recto angulo in hypotenusam perpendicularis ducatur, facit triangula similia toti & inter se. *Eucl.8.p.6.* Quemadmodum præcedens theorema usum radii Geometrici introduxit: ita hoc quadrantis usum invenit: e. g. sit altitudo mensuranda, ubi ritè collocato quadrante, filum abscindat 70 gradus, sic dicam: sicut se habent 70 gradus peripheriæ (totus namq; quadrans continet 90 gradus, & semidiameter, i. e. latus, vel filum quadrantis 60.) ad 60: ita se habebit longitudo ad altitudinem. Si itaque 70 gradus dant 6 pedes, 60 gradus dabunt $5\frac{1}{7}$ ped. quæsitam altitudinem.

VII. Per-

VII. Perpendicularis in triangulo rectangulo ab angulo recto in basin, est proportionale medium inter segmenta basis. *Ryf. part. 2. Geom. c. 5. prop. 28.*

Sequitur comparatio triangulorum partialis, quâ latera cum lateribus conferuntur, ad habendam aream. Comparatio trigonometrica est vel similaris, vel dissimilaris. Similaris est, quum vel anguli cum angulis, vel latera cum lateribus comparantur. Dissimilaris, quando latera cum angulis, vel contra. Hîc latera cum lateribus componuntur, ut triangulorum areæ sive spatia investigari possint. Hæc talis comparatio vocatur *geodæsia*, sed absoluta. Ea valde est necessaria. Sicut enim è triangulis reliquæ figuræ, ut triangulatæ, constant: ita ex illorum geometriâ mensuras capiunt.

Geodæsia triangulorum est tùm generalis, tùm specialis.

Modus generalis authorem habet Heronem, & continetur hoc theoremate: Dati trianguli latera sigillatim inventa addantur; & ab hac summâ collectâ dimidiatâ subducantur singula latera, latus seu radix continuè facti è dato dimidio & reliquis, erit area trianguli. e. g. sit triangulum, cujus unum latus contineat 6: alterum 8: tertium 10: quæ addita, faciunt 24. Harum dimidium sunt 12: à quo duodenario subduc sigillatim latera 6. 8. 10: remanent 6. 4. 2. Fiant

jam continuè; primùm è 12 & 6. 72: secundò è 72 & 4. 288: tertiò è 288 & 2. 576. Hujus continuè facti 576: extractum latus seu radix constituit aream, seu capacitatem totius trianguli, 24. Et hæc Geodæsia facillima est. Atque ita etiam mensurantur triangulata, ut rhombi, rhomboides, trapezia, multangula &c. si priùs in sua triangula fuerint resoluta.

Modus specialis continetur hoc theoremate: Triangulum rectangulum est mensura obliquanguli. Obliquangulum itaque resolvatur in duo rectangula, hoc modo: Ducatur perpendicularis à summo angulo in basin, ita ut basis bisecetur. Unum bisegmentum (quod aliâs vocatur unum latus conterminale) sit 16: alterum 5. perpendicularis sit 12. Latera ista duo conterminalia, sive bisegmenta in 12 ducta faciunt 192. & 60. quæ addita faciunt 252. Hujus dimidium 126 erit area amborum triangulorum rectangulorum, sive totius obliquanguli. Quod si latera totius trianguli colligantur juxta prius theorema, res eòdem redibit. Sint enim latera 13. 20. 21. quæ addantur. Dimidius collecti erit 27. à quo subducta 13. 20. 21, relinquunt 14. 7. 6. Ductus continuus facit 15876, cujus latus extractũ 126. area trianguli. Hîc velim observari cautionem: Si trianguli rectanguli basis cum altitudine rationali seu symmetrâ multiplicetur, factique sumatur dimidium, area dati trianguli erit obvia.

Sin ir-

Sin irrationales & asymmetræ fuerint inter se basis & altitudo, tunc (quia reductioni huic obliquanguli ad rectangulum sæpè multæ fraudes accidunt) satius & facilius erit priori & generaliori modo uti. *Rys part. 2. Geom. c. 5. p. ult.*

Cap. 7. Geometria triangulatorum.

S*Atis de triangulo: nunc de triangulato, quod è triangulis est compositum.* Itaq;

Cujuscunque triangulati latera sunt binario plura triangulis è quibus est compositum. Et ideò triangulatum tot triangulis constat, quot sunt ejus latera demtis duobus: ut quadrangulum duobus è triangulis, quinquangulum è tribus compositum est.

Triangulatum est quadrangulum, vel multangulum.

Quadrangulum est, quod comprehenditur à quatuor lineis rectis.

Quadrangulum est parallelogrammum, vel trapezium.

Parallelogrammum est, cujus latera sunt parallela. Si enim duæ lineæ rectæ æquales parallelos conterminent, constituunt parallelogrammum.

Parallelogrammi considerantur affectiones, partes, & species.

Affectiones continentur his theorematis. I. Parallelogramma æquantur oppositis, & lateribus & angulis. II. Parallelogrammum est duplum trianguli, basi & altitudine æqualis: quod patet si parallelogrammum resolvatur in duo triangula. III. Parallelogramma æquè alta sunt, ut bases illorum.

Partes, quibus quodlibet parallelogrammum constat, *sunt tres, bina diagonalia, complementum, gnomon*: quorum αὐτοψία est instar definitionis.

Species sic habent: Parallelogrammum est rectangulum, vel obliquangulum.

Parallelogrammum rectangulum est, cujus anguli omnes sunt recti.

Estq; quadratum, vel oblongum.

Quadratum est parallelogrammum rectangulum, & æquilaterum.

Oblongum est inæquilaterum.

Parallelogrammum obliquangulum est, cujus anguli sunt obliqui.

Estq; vel rhombus, vel rhomboides.

Rhombus est parallelogrammum obliquangulum æquilaterum: rhomboides inæquilaterum.

Sequitur trapezium, quod est quadrangulum non parallelogrammum.

Triangulatum deniq; *multangulum est, quod pluribus, quàm quatuor lineis comprehenditur:* ut, quinquangulum, sexangulum, & cætera, pro

numero

numero angulorum nomen fortientia. Hæc & similia triangulata (ordinata quidem faciliùs, difficiliùs inordinata) è suis triangulis, è quibus constant, & in quæ resolvi possunt, mensuram capiunt; superficiaria quidem dimensione simplici, solida verò duplici. Hîc claré propono propositionem, pro cujus inventione Pythagoras Musis hecatomben immolavit: Sit triangulum, cujus latus subtendat angulum rectum, quod sit 5 pedum (dicitur hypotenusa) cathetus 3. ped. basis 4. Jam si singulis lateribus addantur singula quadrata, quadratum hypotenusæ, sive subtensæ æquale erit reliquis duobus quadratis. Nam ter terna faciunt 9: & quater quaterna 16. Additis 9 & 16. erunt 25: magnitudo scil. tertii quadrati, cujus unum latus habet 5. Nam quinquies quina sunt 25.

Cap. 8. Cyclometria.

H*Actenus fuit superficies plana rectilinea: sequitur plana curvilinea.* Expeditâ itaque Geometriâ rectilineorum, veniemus ad Geometriam curvilineorum.

Superficies plana curvilinea est, quæ comprehenditur à curvâ.

Estq; simplex, vel mixta.

Simplex est unica & singularis, Circulus, qui est

figura plana & rotunda aequaliter distans à centro. Ejus Geometria dicitur *cyclometria*, item *Geometria rotundi*, & *Geometria circularis*. Sunt qui putant, tractationem circuli debere occupare primum locum in doctrinâ de figuris: eò quòd circulus sit omnium figurarum nobilissima & perfectissima, quę ex omni parte sibi conformis & aequalis, per se omni principio & fine caret: etsi imbecillitate pingentis principium & finem habere censetur. Jam verò quod in unoquoque genere est perfectissimum, id quoque in eodem genere est primum. Sic *Kekerm. curs. philos. disp. 21. p. 29.* Addit: nec triangulum, nec quadrangulum constitui rectè posse, vel declarari, vel demonstrari, nisi per assumtam circuli figuram. Verùm, recta sunt priora curvis. Circulus autem numeratur in curvilineis. Est itaq; posterior rectilineis. Nihilominus circulus est figura capacissima, sive isoperimetrorum maxima. Imò & minima. Hinc duces, dum multitudinem minimam ostendere volunt, castra in circulum conformant: dum maximam, in quadratum, pentagonum, aliúdve polygonum castra disponunt.

Cyclometria est partialis, vel totalis.

Cyclometria partialis explicat circuli partes, earumq; affectiones.

Partes circuli sunt lineae vel inscriptae, vel adscriptae. Illae secantes, hae tangentes dicuntur.

Linea

Lineæ inscriptæ sunt Diameter, Adiametri, & Segmenta.

Diameter est inscriptarum secantium in circulis princeps. Ostendit enim inventionem centri, genesin item & rationem omnium reliquarum inscriptarum. Ejus theoremata sunt: I. Circuli sunt inter se, ut quadrata è diametris illorum confecta: Diametri autem sunt ad invicem ut peripheriæ, & contra. Ut igitur est peripheria ad peripheriam: sic diameter ad diametrum, in ratione scil. subduplâ. II. Si inscripta rectè bisecat inscriptam, est diameter circuli, ejusq; medium est centrum.

Adiametri sunt chorda, sinus, & secans.

Chorda est linea recta adiametros, arcum quemcunq; in circulo subtendens. Clavius in tab. sinuum. Magino *subtensa*, aliis *inscripta* dicitur.

Sinus est totus, rectus, vel versus.

Sinus totus est radius sive semidiameter circuli. Hic radius est latus sexanguli inscribendi.

Sinus rectus est dimidium chordæ subtendentis arcum: aliis dicitur *sinus primus.*

Sinus versus est pars diametri secans chordam: alii vocant *sagittam.*

Uterque ille sinus habet complementum. Complementum sinus recti est reliqua chordæ pars. Complementum sinus versi est reliqua radii sive semidiametri pars.

Secans est linea recta transiens peripheriam: aliâs dicitur *hypotenusa*, Romano *transsinuosa*.

Segmentum circuli est, quod comprehenditur à peripheriâ & rectâ lineâ.

Estq; sector, vel sectio.

Sector est segmentum intus comprehensum à rectâ lineâ duplici faciente angulum, vel in centro vel in peripheriâ: qui dicitur *angulus sectoris*. Hîc angulus in centro est duplus anguli oppositi in peripheriâ.

Sectio est segmentum circuli intus comprehensum ab unâ rectâ, quæ basis sectionis dicitur.

Estq; aut semicirculus, aut inæqualis semicirculo, videl major, vel minor: ubi nota quid sit arcus, quadrans, & complementum arcus.

Arcus est pars circumferentiæ, nunc major, nunc minor semicirculo: sed *minor semicirculo est quadrans, quarta circuli pars. Complementum* verò *arcus* dicitur excessus, quo quadrans eum superat, si arcus minor est quadrante, vel ab eo superatur, si est quadrante major.

Linea adscripta vocatur tangens, quæ arcum attingit, recta linea. Romano *prosinus*, aliis *adscripta* dicitur. Hîc *punctum contactus* dicitur, ubi tangens jungitur semidiametro sive radio: & ibidem fit *angulus contactus*.

Tradita est cyclometria partialis: jam tradenda totalis, de totius circuli mensurâ, quæ est vel

area-

τετραγωνισμὸς, quadratura, sive quadratio circuli, vel inventio areæ.

Quadratura circuli pendet à ratione diametri & peripheriæ; de quâ theorema: Peripheria circuli est tripla diametri, & ferè sesquiseptima. Sex enim radii sive tres diametri circumscribunt peripheriam. Ita sexangulum inscribitur circulo per semidiametrum sive radium. Quia verò peripheria est continens, utique major est triplo. Sed excessus non planè est sesquiseptimus. Deest enim unitas unius septimæ: & excessus idem longè major est quàm sesquioctava. Itaque differentia quia vicinior erat sesquiseptimę, assumta est sesquiseptima, propinquum scilicet vero pro ipso vero. Verùm exacta circuli quadratura, meo quidem judicio, est visibus & nisibus humanis negata, videlicet scientifica, exquisita & acroamatica. Recti enim & curvi nulla est proportio. Mechanica tamen & exoterica datur. Sic namque quadrabis circulum per numeros, si consideres circumferentiam dividi in gradus 360: semicirculum in 180: quadrantem in 90 gradus. Brevius: sicut 7. ter continentur in 22. cum $\frac{1}{7}$: ita diameter ter continetur in peripheriâ cum $\frac{1}{7}$. Quilibet autem circulus dividitur in partes 360: sive sit maximus, sive medioximus, sive minimus: quia circuli parvi magnis numero partium sunt homologi.

Inventio areæ circuli continetur hoc theoremate: Planus, sive quadratus è radio, & peripheriæ dimidio dabit aream circuli. e. g. diameter sit 14 ped. radius erit 7. Peripheria 44 ped. dimid. 22. plus minus. quæ per 7. multiplicata faciunt 154 aream circuli. Ita circulos cælestes Astronomi per semidiametros sive radios, 60 gradib. constantes, mensurare solent.

Hæc de circulo, qui inter omnes figuras est maximè admirabilis. Ratio 1. Quia constituitur è duobus valde contrariis, nempe ex immobili & mobili, putà centro & circumferentiâ, 2. Quia ejus diameter interdum tardiùs, interdum celeriùs movetur. Celeriùs quidem eâ parte, quâ maximè distat à centro: tardiùs verò eâ parte, quâ proximè ad centrum accedit. 3. Quia est figura & capacissima & minima. Capacissima quidem, ob angulorum carentiam. Minima verò, quia minimum occupat spatium. 4. Quia est ad motum aptissima. 5. Quia valentissima seu robustissima, ut ait Cardanus. Quamobrem pugnaturi, ictumque excepturi, nec non pondus subituri, in rotundam se colligunt figuram. Est autem valentissima, quia simplicissima. Non enim facilè dissolvi potest: quia est continua & una linea, neque punctum habet cognitum aut designatum, quod sit principium dissolutionis, sicut aliæ figuræ, quæ compositæ sunt, adeoque habent commissuras manifestas; ac

-ſtas; ac proinde in ſuas partes ſunt reſolubiles. Quod in circulo non eſt: propterea quòd ubique idem eſt principium & finis. Hinc docent, circuli naturam propè accedere ad infinitum. Nam in ſe recurrit, & intra ſe deſinit. *Scal. ex. 30. Keck. curſ. philoſ. diſp. 21. pag. 30.* Ideò cælum eſt rotundum. Ideò utenſilia pleraq; rotunda. Ideò denique *Ariſt. in probl.* rectè tradit, quòd circulus ſit primum rerum & operationum mechanicarum fundamentum. Hinc enim pendet lanx ſeu libra, generalis illa mechanicorum regula. Etenim applicata libra ad circulum, trutina, quæ eſt media pars, fit centrum; partes autem libræ utrinque à trutinâ productæ fiunt lineæ à centro circuli, quem deſcribunt. Hinc redditur ratio, cur libræ majores exactiùs examinent pondera, quàm minores. Etenim quò longiùs diametri partes à centro abſunt, eò velociùs moventur. Centrum namque eſt immobile. Quandoquidem ergo ex majori vehementiâ motus vis moventis, quod eſt pondus, diſtinctiùs cognoſci poteſt, quum in motu languidiori ob tarditatem ſenſuum non perſpiciatur; utique exactiùs longè ponderum examen à majori, quàm à minori librâ inſtitui poteſt: ut *Ariſt. d. l.* non immeritò dicat: *In magno librili idem pondus magnitudinem reddit aſpectabilem* Confer *Alex. Piccol. in d. l. Ariſt. & Henricum Monanthonium ſuper h. l.*

Superest superficies curvilinea mista, quæ inæqualiter distat à mediis comprehensi spatii. Hujus loci sunt figuræ ovales, lenticulares, & similes: quæ quò sunt circulo similiores, eò perfectiores.

Cap. 9. Planimetria gibborum.

ADhuc fuit superficies plana: sequitur gibba, quæ inæqualiter intra suos terminos interjacet.

Estq; sphærica, vel varia.

Sphærica superficies est, quæ undiq; æqualiter distat à centro. Genesis ejus ita habet: Fit conversâ semiperipheriâ circa manentem suam diametrum, quæ axis sphærici dicitur. Sphæricam superficiem imitatur *sphæroides.*

Varia superficies est, cujus basis est peripheria, latus, rectà à termino verticis in terminum basis tendens.

Estq; conica, vel cylindracea.

Conica est, quæ à subjectâ peripheriâ æqualiter fastigiatur ad verticem. Si igitur à sublimi puncto ad subjectam peripheriam ducantur duæ lineæ collaterales, describent superficiem conicam.

Conicam æmulatur superficies, quæ dicitur *conoides: quæ est parabolica, vel hyperbolica.*

Parabo-

Parabolica fit conversione parabola circa suum axem.

Hyperbolica fit conversione hyperbola circa suum axem. Estq; figura similis pileo.

Cylindracea est, quæ à subjectâ peripheriâ ad sublimem æqualem & æquidistantem peripheriam æqualiter erigitur.

Cap. 10. Stereometria.

SAtis de superficie; sequitur *corpus*; cujus Geometria dicitur Stereometria, item Profundimetria, Altimetria, & Solidimetria.

Corpus est solidum latum & altum: cujus diameter dicitur *axis*, axisque termini *poli*.

Ejus termini sunt superficies.

Corpus est planum, vel gibbum.

Corpus planum est, quod comprehenditur à superficiebus planis; quæ hîc ἕδραι, *hedra*, dicuntur.

Estq; pyramis, vel pyramidatum.

Pyramis est corpus planum à basi rectilineâ ad verticem usq; æqualibus triangulis fastigiatum.

Estq; æquitermina, vel inæquitermina.

Pyramis æquitermina est, quæ à quatuor trigonis isopleuris comprehenditur: unde *tetraëdrum ordinatum* vocatur.

Pyramis inæquitermina est, quæ quatuor trigonis non-isopleuris continetur.

Pyramidatum est corpus planum à pyramidibus comprehensum.

Estq; prisma, & polyedrum mistum.

Prisma est pyramidatum, cujus duo opposita plana sunt æqualia, similia & parallela, reliqua parallelogramma.

Prisma est pentaëdrum, aut pentaëdratum.

Pentaëdrum est, quod quinque hedris comprehenditur.

Pentaëdratum est, quod è pentaëdris est compositum.

Estq; hexaëdrum, aut polyedrum.

Hexaëdrum, quod sex hedris quadrangulis continetur.

Estq; parallelipedum, aut trapezium.

Parallelipedum est, cujus opposita plana sunt parallelogramma.

Estq; vel rectangulum, vel obliquangulum.

Rectangulum parallelipedum est cubus, vel oblongum.

Cubus est rectangulum æqualium hedrarum: unde *isoëdrum* vocatur. Comprehenditur enim à sex quadratis æqualibus, solidis angulis inter sese compositis.

Oblongum est rectangulũ inæqualiũ hedrarum.

Obliquangulum parallelipedum est, quod hedris obliquangulis comprehenditur.

Estq; vel rhombus, vel rhomboïdes.

Rhombus est, cujus basis est à rhombo; rhomboïdes, cujus basis à rhomboïde.

Hexaë-

Hexaëdrum trapezium est; cujus hedra neque parallela, neq; æquales sunt.

Pentaëdratum polyedrum est, quod pluribus, quàm sex hedris inæqualibus comprehenditur.

Sic de prismate: nunc de polyedro misto, quod est pyramidatum, pluribus quàm sex hedris, æqualium inter se terminorum, constans. Componitur è pyramidibus vertice suo in centro coëuntibus.

Estq; vel triangula, vel quinquangula basis.

Triangula basis polyedrum mistum est octaëdrum, vel icosaëdrum.

Octaëdrum est polyedrum mistum, quod ab octo triangulis solidis comprehenditur.

Icosaëdrum est polyedrum mistum, quod à viginti triangulis solidis comprehenditur.

Polyedrum mistum quinquangula basis est dodecaëdrum, quod à duodecim quinquangulis æqualibus solidis comprehenditur.

Adhuc de corpore plano: nunc de gibbo, quod comprehenditur à superficie gibbâ.

Estq; sphæra, vel varium.

Sphæra est solidum rotundum: aliâs *globus* dicitur: cujus geodæsia est quasi cubatura quædam, ut antea geodęsia circuli fuit ejusdem quadratura. Nam ut 21 ad 11: sic cubus diametri ad sphæram se habet. Sphæræ scilicet habent triplicatam rationem suarum diametrorum. Sphęræ proprietates admirandę sunt quinq;. 1, Quo-

cunque motu moveatur globus, eandem sui generat in sensu speciem: aliæ figuræ non item. II. Super uno puncto in gyrum motus, loco eodem fruitur semper; quod & pyramidi evenit, sed circuli ratione. III. Idem globus si mutet locum, aliam à se figuram describit in aëre, quippe columnarem. Simul verò lineam actu creat, quæ in ipso non est, nisi in potentiâ, super planitie, quâ labitur, simul solùm corporum pro basi punctum habet: quod est maximè admirabile, quo fiat modo, ut quod non est, super eo solidum quiescat corpus. IV. Uno eodemque motu movetur duobus motibus contrariis, sursum ac deorsum: si spectes circumferentiam. Excipe cælum. Globum æneum aut rotam intellige. Horum enim alia quoque sit contrarietas: quippe devergens naturalis est, subiens verò non-naturalis. Quare uno motu duos efficit motus contrarios in corporibus, quæ contingit. V. Cùm sit unum corpus continuum, ejus tamen partes aliæ aliis celeriùs moventur. Celeriùs autem duobus modis intelligitur: aut cùm in breviori tempore tantundem æquè spatii occupatur, aut cùm in eodem tempore plus. Quæ igitur ad ambitum partes sunt, plus evadunt spatii, quàm quæ ad axem. *Scal. ex. 30.*

Gibbum varium est, quod comprehenditur à superficie variâ, & basi circulari.

Estque conus, aut cylindrus.

Conus

Conus est solidum varium, à conicâ superficie & basi comprehensum.

Cylindrus est solidum varium, quod à cylindraceâ superficie & oppositis basibus comprehenditur.

Talis est liber primus Geometriæ, sine iconibus, quas vide apud Ramum, Ryffium, & in Elementali nostro Mathematico. Author autem sum Geometriæ studiosis, ut istiusmodi figuras in chartis effingant, ut moris est, vel in pulvere, consimilive objecto.



GEOMETRIÆ

LIBER SECUNDUS,

Continens

TRIGONOMETRIAM ASTRONOMICAM.

Cap. I. Membra trianguli solvendi.

EXposita est Geometria theoretica & pura: sequitur practica & media, seu relata ad certum objectum mensurabile, vocaturq; Trigonometria relata seu media.

Estq; hæc Trigonometria, vel Astronomica, vel Geodætica. Adrian. Metius trigon. p. 1.

Trigonometria Astronomica est doctrina de solutione (sive resolutione) *triangulorum.*

Solutio triangulorum est quæsiti alicujus in triangulo sive lateris, sive anguli inventio Sicut in regulâ aureâ è tribus numeris datis invenitur quartus: ita hîc è tribus datis quibuscunq; vel angulis, vel lateribus reliqua latera incognita investigantur.

Ea tradit partes, species, & ipsum canonem trigonometricum seu modum solutionis.

Partes sive membra *trianguli sunt duo, latus & angulus. Adrian. Romanus in canon. triang. sphæric.* Triangulum enim est figura tribus lateribus tres angulos comprehendens.

Membrorum istorum occurrunt affectiones, & distinctio.

Membra trianguli triplicem habent affectionem, videlicet quadrantalem, majorem, & minorem.

Affectio quadrantalis est, dum membrum (sive latus id sit, sive angulus) *quadranti æquatur*: i. e. si contineat gradus 90.

Affectio major est, dum membrum quadranti præstat: ut si sit 100 graduum.

Affectio minor est, dum membrum quadranti cedit: ut si sit 60. grad.

Distinctio membrorum triangularium sic habet:

bet: Membra triangularia sunt, vel homogenea, vel heterogenea.

Homogenea membra sunt latera inter se, & anguli inter se comparati.

Heterogenea membra sunt angulus & latus ad se invicem relata: id quod fit adjacendo, vel opponendo, vel interjacendo.

Adjacere sibi invicem in triangulo dicuntur duo membra heterogenea, nempe latus & angulus, cùm latus anguli crus est: *opponi* dicuntur, cùm latus anguli crus non est: *interjacere* in triangulo dicitur angulus inter duo latera, si ea anguli crura sint, & latus similiter interjacet inter duos angulos, si ii ad utramq; ejus constituti sint extremitatem. Distinguuntur (ut hoc repetamus) latera trianguli in crura, & basin. Crura sunt duo latera angulum aliquem comprehendentia. Basis est latus angulo oppositum, quem propriè subtendere dicitur. Semper autem latera majora majores angulos, minora minores, æqualia æquales subtendunt.

Oppositiones illæ sunt congruæ, vel incongruæ.

Congruæ oppositiones sunt, dum membra sibi invicem opposita, sunt ejusdem inter se affectionis: cùm diversæ, dicuntur *incongruæ.*

Cap. 2. Species triangulorum solvendorum.

Species trianguli solvendi ita habent: Triangulum est rectilineum, vel sphæricum.

Triangulum rectilineum est, cujus tria latera sunt lineæ rectæ.

Sphæricum est, cujus tria latera sunt segmenta, sive arcus circulorum; minora nempe semicirculo.

Triangulum sphæricum est aliud legitimum, aliud licentiosum. Cl. Adrian. Romanus. pag. 48. canon. Geomet.

Triangulum sphæricum legitimum est, quod tribus constat lateribus, tres angulos sphæricos constituentibus.

Estq; aliud congruum, aliud incongruum.

Triangulum legitimum congruum est, in quo oppositio incongrua nulla est: incongruum, in quo unica est.

U*trumq; est, vel quadrantale, vel non-quadrantale.*

Quadrantale triangulum est, in quo unicum tantùm membrum quadranti æquale est.

Estq; vel rectangulum, in quo quadranti æquatur angulus: vel quadrantilaterum, in quo quadranti æquatur latus.

Non-

Non-quadrantale est, in quo nullum membrum quadranti æquale est.

Sequitur triangulum sphæricum licentiosum, quod non constat tribus lateribus tres sphæricos angulos constituentibus.

Estq; ambituosum, vel strictum. Adrian. Romanus can. Geom. pag 51.

Ambituosum est, cujus ambitus integro circulo actu æqualis est: strictum contra.

Cap. 3. Comparatio Trigonometrica.

SEquitur modus solutionis, isq; tùm generalis, tùm specialis.

Solutio generalis est comparatio trigonometriæ & cyclometriæ: anguli scilicet & laterum trianguli, cum circuli quadrante. Ea sic habet. Circulus constat gradibus 360. Gradus hi vocantur circumferentiales. Sed quatuor anguli circa circuli centrum, quod est in concursu diametrorum, etiam totidem continent gradus, videl. 360. Et hi gradus vocantur angulares. Hujus enim spatii ad quatuor rectos, & totius circuli arcus ad totam circumferentiam, eadem est proportio: ut probari potest ex ultimâ sexti Euclid. *Regiomont. de triang. l. 1. prop. 21.* Eapropter amplitudo anguli cujusque colligitur ex amplitudine

arcus oppositi: qui si sit 36 graduum, & angulus oppositus continebit totidem. Et angulus quidem rectus est, cujus amplitudo est quadrans circuli, sive 90 graduum. Obtusus est, cujus amplitudo est arcus quadrante major. Acutus est, cujus amplitudo est arcus quadrante minor: ideoque hic habet complementum, id nempe, quod ipsi ad 90 grad. deest. Hîc autem diversa est ratio trianguli sphærici, & rectilinei. Trianguli namque rectilinei tres anguli æquantur semper duobus rectis, id est, 180 gradibus: quod supra generaliter fuit pronuntiatum de triangulo rectilineo. At trianguli sphærici tres anguli sunt duobus rectis majores & quatuor rectis minores. *Regiom. l. 3. de triang. prop. 49.* Id sic demonstratur. Sit triangulum rectilineum quodcunque. Accipe itaq; circinum, & pedem unum fige in angulo recto: ex isto puncto duc integram circumferentiam; sive magna sit, sive parva, non refert. Dehinc aream seu portionem circumferentiæ duabus lineis comprehensam metire. Videbis enim trianguli rectanguli cathetum & basin includere quadrantem. Sin minùs, non erit angulus rectus. At si sit triangulum sphæricum, sic procedendum est. In angulo, cujus amplitudinem investigare cupis, fige pedem circini, & ex eo tanquam polo describe circumferentiam. Hîc oportet crura trianguli sphærici prolongare, ut contingant circumferentiam, sive

sive arcum. Hâc ratione arcus interceptus inter duo crura mensurat istum angulum. In triangulis autem rectilineis nullâ crurum continuatione opus est. *Regiom. l. 4. de triang. prop. 34. & l. 5. p. 4. Adrianus Metius tom. 2 Instit. astron. pag. 29.* Adde, si placet, nostrum *elementale Mathematicum pag 100. 101.*

Cap. 4. Solutio triangulorum specialis per Canonem Geometricum.

Solutio specialis est vel uniformis, vel multiformis. Illa communis, hæc propria est.

Solutio uniformis est, quâ triangula tàm sphærica, quàm plana solvuntur per canonem Geometricum.

Canon Geometricus est Canonicarum explicatio: aliâs dicitur *canon ad triangula: Adrian. Roman. in canon. triang. sphæric.*

Canonica sunt tabulæ sinuum, tangentium & secantium.

Earum consideratur tùm fabrica, tùm usus.

Fabrica earum apud alios est alia. Hâc de re consule *Regiomont. de triang. Compendium canon. Adriani, & tabulas Clavii.* Has ad manum habere oportet eum, qui triangula solvere in votis habet.

Usus tabularum est duplex: Nam in iis I. Cujuslibet arcus dati, semicirculo minoris, inqui-

ritur sinus,tangens,secans. II. Cujusvis sinus, tangentis,secantis datæ arcus investigatur.

Primus modus fit per lateralem tabulæ ingressum, secundus per arealem. Hîc notetur, quod antea dixi, canonis dispositionem aliis aliam placere: nobis commodissima videtur, quam habet *Clavius*,itemque *Bartholomæus Pitiscus*. Ibi radius habet partes 10000000:hîc 100000.

Lateralis ingressus est talis: Ingredere tabulam, quærendo in vertice ejus gradum propositum,in latere sinistro minutum,descendendo, si arcus propositus fuerit minor quàm 45 grad. contra in dextro latere ascendendo,si propositus arcus 45 excesserit:quibus repertis offendes in propriâ quâvis columnâ sinum, tangentem, & secantem,tùm arcus tui propositi,tùm complementum ejusdem ad quadrantem. Arcus quidem propositi in sinistrâ paginæ columnâ: complementi verò in dextrâ facie,ubi minuta ascendunt. Quod si detur arcus quadrante major,velisq; ejus sinum,tangentem & secantem, auferes propositum arcum à semicirculo, & cum residuo isto tabulam ad eundem modum lateraliter intrabis.

Arealis tabulæ ingressus sic habet: Intra tabulam areatim, propositum sinum, item tangentem vel secantem inter areales columnarum numeros investigando. Sic graduum & minutorum numeri, qui ad latera convenientia sese offerunt,

offerunt, desideratum arcum exprimunt. Quod si datus sinus præcisè non reperiatur, accipiendus erit proximus. Idem de tangentibus & secantibus judicium esto.

His ita positis & cognitis vide an triangulum sit rectilineum, vel sphæricum. Si sphæricum, an sit rectangulum, vel obliquangulum.

Solutio trianguli rectanguli sic habet: Aut basis anguli recti, aut crus ejus alterutrum, aut angulus acutus quivis inveniendus est. Invenitur autem per regulam auream; ita tamen ut ad divisionis molestiam evitandam primo loco ponatur radius vel 100000, vel 10000000 partium. Plura vide apud Romanum, Clavium, Pitiscum & Metium.

Solutio trianguli obliquanguli perficitur vel per reductionem ad rectangula, vel sine reductione.

Reductio est expedienda per demissionem arcus perpendicularis à vertice trianguli in oppositam & subjectam basin. Atque arcus iste perpendicularis cadit, vel intra, vel extra triangulum, ad partem nempe basis continuatam, dislocans triangulum obliquangulum in duo rectangula. Notâ itaque rectangulorum solutione, non ignorabitur solutio obliquangulorum. Quando autem perpendiculum intra, quando extra cadat, docet *Regiomont. de triang. l. 5. p. 8.*

Solutio sine reductione sua habet problemata: de quibus *Metius tom. 2. Inst. Astron. pag. 106.*

Solutio trianguli rectilinei est vel rectanguli, vel obliquanguli.

In rectangulo inveniri debent aut crura, aut basis anguli recti, aut anguli.

Obliquangulum solvitur vel per reductionem ad rectangulum, vel sine eâ. Vide *Metium.*

Cap. 5. Solutio triangulorum rectilineorum per circinum & regulam.

SOlutio *triangulorum multiformis, est vel rectilineorum, vel curvilineorum.* Illa plana, hæc sphærica plurimùm vocant.

Solutio triangulorum planorum mechanica est, beneficio circini & regula. Ea sic habet: Fabrefiat semicirculus in 180 part. divisus: item linea in 100 vel 1000 partes divisa. Semicirculus applicetur triangulis, & numerabis gradus in eo, adeoque amplitudinem anguli illius scies. Eodem modo poteris excitare angulum cujuscunque amplitudinis. Jam si latus aliquod contineat 300 partes, per expansionem circini illas cognosces in *lineâ partium.*

Cap. 6.

Cap. 6. Solutio triangulorum sphæricorum per planisphærium seu astrolabium.

Solutio triangulorum sphæricorum haberi potest per planisphærium sive astrolabium: cujus fabricam & modum tradit excellentissimus *Metius tom. 2. Inst. Astron.*



GEOMETRIÆ

LIBER TERTIUS,

Continens

TRIGONOMETRIAM GEODÆTICAM METRICAM SEU AGRIMENSORIAM.

Explicata est Trigonometria Astronomica: sequitur Geodætica; eaq; tùm Metrica, tùm Organica.

Metrica docet trianguli aream investigare: & dicitur vulgò *agrimensoria*, latè accepto vocabulo. Quem enim Latini vocant agrimensorem, Germani vocant ein landmesser.

Ea est vel simplex, vel comparata.

Simplex est, quæ docet cujusq; figuræ aream invenire.

Ea tradit mensuras, mensurarum æquationem, & mensurationem ipsam.

Mensura est instrumentum, quo utuntur Geodætæ, seu agrimensores. Solent enim in dimensione agrorum mechanicè metiri latera; rarò geometricè; quoties nempe latera sunt impendiò magna. Quemadmodum autem linea recta rectas metitur: ita Geodætæ superficies per superficiem, corpora per cubum metiuntur. Sicut enim linea dicitur 100 palmorum, in quâ linea unius palmi centies continetur: ita superficies 100 palmorum dicitur, in quâ quadratum, cujus latus palmo æquale est, centies continetur: & corpus 100 palmorum dicitur illud, quod complectitur 100 cubos, quorum quilibet habet latus unius palmi: quod de reliquis mensuris, ut pede, passu &c intelligendum quoque est. Quamvis autem mensuræ istæ materiales varient pro nationum & territoriorum varietate: tamen Geodætæ in seqq. fermè conveniunt.

Mensura est consideranda quoad species, & adjuncta.

Species mensuræ ita habent: Mensura est minor, vel major.

Mensura minor est, quæ perfecti corporis humani mensuram non superat, atq; ab ejus fermè partibus est petita: ut

I. *Granum hordeaceum*, principium mensuræ.

II. *Di-*

II. *Digitus*, latitudine 4. granorum.

III. *Uncia*, seu *pollex*: ein zoll. $1\frac{1}{3}$ digiti.

IV. *Palmus minor*: 4. digit.

V. *Spithama*, seu *palmus major*: 3. palm. minores: seu 12. digit.

VI. *Pes*: palm. minor. 4. digit. 16. pollic. 12.

VII. *Cubitus*, seu ulna: sesquipedem continet: sive 24 digit. sive palm. 6.

VIII. *Gressus*: mensura 2. pedum cum semisse.

IX. *Passus*: est gressus duplicatus, continens pedes geodæticos 5.

X. *Orgya*: ped. 6. seu cubit. 4.

Mensura major est, quæ è minoribus mensuris est composita, & staturam hominis superat: ut

I. *Pertica, sive virga*: quæ apud Romanos pedum 10 erat, & dicebatur decempeda; apud artifices 16. ped. item 12. ped.

II. *Stadium*: mensura 125 pass. sive 625 ped.

III. *Milliare Germanicum* est passuum 5000, duarum hor. iter. Milliaria Gallica & Italica, leucæque Hispanicæ ad illud reducuntur. Vide *Hondium in præfat. Atlantis minoris.*

IV. Maxima denique mensura est, quæ habetur in *semidiametro terræ.*

Adjuncta harum mensurarum sunt, quòd usurpantur vel simpliciter, vel comparatè.

Simpliciter quidem, quando solam longitudi-

nem notant. Ita illarum usus est in mensurandis lineis: ut in mensurandis rerum distantiis, idque vel sursum, vel deorsum, vel antrorsum, vel transversim collimando: altitudinibus item & profunditatibus, radiis cùm directis, tùm transversis accommodatis: & communiter notantur lineolâ — vel sic L.

Copulatæ mensuræ prodeunt ex multiplicatione: ac tùm notant vel superficies, vel corpora.

Superficies notant mensuræ, quæ ex unicâ producuntur multiplicatione: ut *jugerum*, & *huba*.

Jugerum est terræ portio, quam quis colere queat à matutino ad meridianum tempus. Sic dictum à jugo; quòd par seu jugum boum tantum possit arare dicto temporis spatio. Germ. ein morgenland/oder juchart.

Huba continet XXX *jugera*; quot scil. agricola quotannis colit. Germani vocant, ein hube lands / darinnen ist winterfeld / sommerfeld / vnd brachfeld.

Mensuræ, quæ notant corpora, è duplici multiplicatione prodeunt: illarumq; usus est in mensurandâ corporum crassitie & profunditate. Hinc vocantur *mensuræ solidæ*. e. g. si nomines pedem unum, vel denotas solam longitudinem, & dicitur *pes simplex*, sicq; notatur pes — vel L: vel superficiem notas, & dicitur *pes quadratus*, ex unâ scilicet numeri multiplicatione in seipsum factus; ut si pes simplex sit 4, quadratus erit 16: sic

notatur

notatur †: vel denique solidum notas, latitudinem simul & profunditatem; & *pes corporeus* sive *solidus* vocatur, ex duplici multiplicatione alicujus numeri proveniens; ut pes quadratus si sit 16, solidus erit 64: Nam $\frac{4}{4}$ | 16 faciunt, $\frac{16}{4}$ | 64. Primum Germani agrimensores vocant ein vorgehenden schuh / pedem porrectum; secundum ein krummen schuh/pedem contractum; tertium ein creutzschuh. Idem judicium esto de reliquis mensuris, putà decempedis, quòd sint triplices. *Petr. Ryff. in Geod.*

Sequitur mensurarum æquatio, quæ est vel homogenea, vel heterogenea.

Homogenea est, quando mensura magna resolvitur in suas partes: ut pes continet 64 granas 16 digitos; 12. uncias; 4 palmos 1 $\frac{1}{3}$ spithamas. Hâc de re vide emblema cribratum in *Geodæs. Ryff.*

Heterogenea est, quâ pretium & valor mensurarum indicatur: ut apud quosdam ulna valet $\frac{16}{75}$ crucigeris : decempeda 1 flor. jugerum 30 flor. huba 300 flor. Sed hoc pretium aliis in locis aliud est, & fermè pendet à liberâ conventione contrahentium.

Mensuratio ipsa est, quâ magnitudo mensuratur cognomine mensura genere ad habendam

aream. Est enim axioma geodæticum hujusmodi: *Omnis magnitudo cognomine mensura genere mensuratur.* Sic lineæ lineis mensurantur: v. g. si in concreto quæratur, quanta sit longitudo pontis alicujus, id explorabitur per lineam rectam, quæ æquet longitudinem pontis. Superficies verò superficiebus; ut est pes quadratus, jugerum &c. Solida solidis, ut in nostro usu sunt dolia, modii. Est & alterum axioma geodæticum: *Qualibet mensura in cognominem mensuram multiplicata, ejusdem nominis quadratam parit: multiplicata autem per heterogeneam, gignit oblongum, à majore mensurâ denominatum.* Si enim mensuræ istæ sumantur pro superficiebus, duplices sunt. Aut enim pro quadrato sumuntur, aut pro oblongo. Pro quadrato sumitur mensura, quæ in seipsum ducitur, seu multiplicatur: ut si pedem in pedem multiplices, producetur pes quadratus. Pro oblongo autem, quando minor mensura ducitur in majorem: seu, quando è mensuris inter se multiplicandis altera est alterius pars, tunc factum ex multiplicatione est oblongum: ut, si duos pedes ducas in tres, aut si quinque pedes ducas in perticam, fiet inde oblongum.

Mensuratio ista fit vel per reductionem, vel sine reductione.

Mensuratio per reductionem fit, quando figuræ inordinatæ reducuntur ad ordinatas.

Ordinata

Ordinata hîc sunt quatuor, triangulum, quadratum, oblongum, & circulus.

Trianguli geodæsiam abstractam vide suprà lib. 1. Geom. c. 6.

Quadrati geodæsia hæc est: Area quadrati cognoscitur è multiplicatione unius lateris in alterum, sive, quod idem est, unius lateris in seipsum: ut si in aliquo dato quadrato singula latera quinos pedes contineant, duc 5 in 5: & 25 erit area. *Clav. l. 4. Geom. pract. c. 1.*

Oblongi, quod alterâ parte est longius, *geodæsia hæc est:* Area oblongi cognoscitur è multiplicatione unius lateris in alterum: ut, si unum latus contineat 3 pedes & alterum 5 pedes vel decem pedes, 3 duc in 5. Si itaq; campum aliquem quadratum vel oblongum metiri jubeamur, mensuranda erunt duo latera per aliquam mensuram famosam sive notam. Utuntur autem agrimensores funiculis è stupâ vel pilo confectis. Sed illi humidi extenduntur, sicci contrahuntur. Nos itaque præferimus decempedas & catenulas.

Circuli geodæsia est supra l. 1. Geom. c. 8. tradita.

Mensuratio sine reductione est, quando cujuslibet figuræ aream investigamus juxta specialia theoremata: de quibus *Clavius l. 4. Geom. & nos in Elementali Mathematico à pag. 88. ad 108.*

Talis est agrimensoria simplex: sequitur comparata, quâ una figura in alteram resolvitur, ut circulus in quadratum, vel contra. Hîc præcipua problemata sunt:

I. *Dato circulo æquale quadratum invenire.* Divisâ diametro in 14 partes æquales, undecim ex illis erunt latus quadrati circulo æqualis: intellige æqualitatem non-exactam. Et è converso: diviso latere quadrati in 11 partes æquales, & additis 3, erit diameter circuli quadrato æqualis.

II. *Datis multis circulis, sive æqualibus, sive inæqualibus, unum illis æqualem invenire.* Sumtis eorum semidiametris fiat unica diameter.

III. *Circulum duplare.* Circumscribe minori, quem duplicabis, quadratum: quadrato circumscribe circulum, qui duplo major erit minori.

IV. *Circulum mediare.* Hic modus est priori contrarius. Hîc enim quadratum inscribitur circulo, hoc modo: Circinus apertus continet latus quadrati inscribendi circulo.

V. *Triangulum æquilaterum in parallelogrammum redigere.* Divide triangulum in duas æquales portiones, & resultabit triangulum.

VI. *Triangulum in quadratum redigere.* Extende mechanicè tria latera, ut fiat una continua linea, quam divide in 4 partes æquales.

Plura tibi suppeditabunt libri geodætici. Nobis propositum est, methodum accuratam, aut certè

certè accuratæ proximam Mathematophilis commonstrare.



GEOMETRIÆ

LIBER QUARTUS,

Continens

TRIGONOMETRIAM GEODÆTICAM ORGANICAM.

Trigonometria Geodætica organica est, quæ organa seu instrumenta artificialia proponit.

Instrumentorum consideratur numerus, & delectus.

Numerus est ferme innumerus. Sunt enim ab aliis artificibus alia excogitata instrumenta. Præcipua sunt *radius Geometricus*, quem vulgò vocant baculum Jacobi, de quo Ramus & Ryff. *Speculum visorium, scala altimetra, annulus Astronomicus, asser Geodaticus, quadratum*, de quo Clavius in Geom. practicâ & Waserus in Arith. *quadrans & planisphærium seu astrolabium.*

Delectus est unius, duorum, vel ad summum trium instrumentorum præ reliquis usus. Nos breviter agemus de quadrante & astrolabio.

Quadrantis consideratur tùm fabrica, tùm usus.

Fabrica est varia. Vide *Clav.Geom.pract.l.1. Santbechii observat.* & alios.

Usus quadrantis est in Geodæsiâ & Astronomiâ. Perficitur autem vel scientificè, vel populariter. Scientificè vel per numeros, regulam nempe auream, vel per tabulas sinuum. Populariter fit sine omni supputatione: quâ de re vide *M. Francisci Ritteri instructionem instrumentalem quadrantis novi.* Hæc non possunt percipi sine schematum appositione. Ablegamus itaq; lectorem ad *Clavii l.2.Geom pract.*

Astrolabium est instrumentum summæ admirationis & utilitatis: aliàs *planisphærium.*

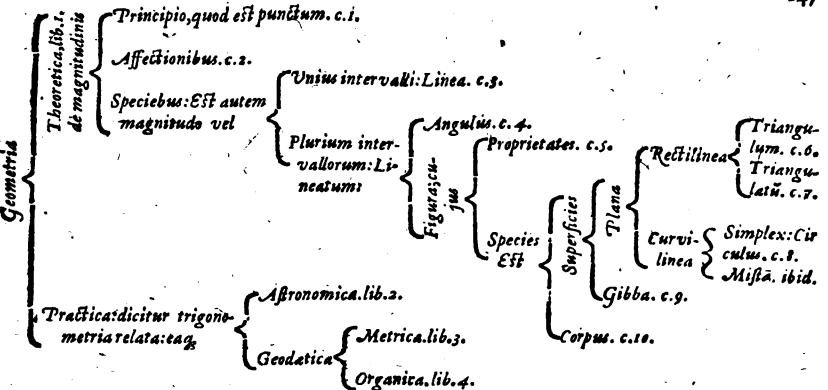
Estq; catholicum, seu universale; *vel particulare.*

Catholicum, quod ad cujuslibet loci elevationem est accommodatum. Hîc omnium optimum judicamus, quod ab eminentissimo Mathematico *Gemmâ Frisio* est elaboratum: qui germanam ejus fabricam, usumque multiplicem vivis depinxit coloribus.

Astrolabium particulare est, quod ad certam determinatamq; poli elevationem est determinatum. Usus utriusq; est tàm in Geodæticis, quàm in Astronomicis. Vide *Clavii libros de Astrolabio, &* J*ohannis Krabbe Astrolabium.*

Ita expedivimus admirandorum Geometricorum methodum, quam hoc typo delineamus:

Geome-



FINIS GEOMETRIÆ.



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER QUARTUS,

Continens

COSMOGRAPHIAM methodicè propositam.

M*Athematica specialis pura per Dei gratiam est absoluta: sequitur specialis media, quæ partim est Physica, partim Mathematica.* Vocavimus quidem Arithmeticam relatam, & Geometriam mediam, sed alio sensu. Nam Arithmetica media est, quę demittit se ad objectum concretum numerabile: sic Geometria media, quæ se demittit ad objectum concretum mensurabile, sed sine corporis vel qualitatis naturalis mentione: id quod hîc fit.

Mathematica specialis media est, vel corporis, vel qualitatis. Quam utramq; perpendit ratione quantitatis.

Corpus consideratur, vel in genere, vel in specie.

Corpus

Corpus in genere considerat Cosmographia. Nomen *corpus hic ponitur* ἐξαιρέτως *pro nomine mundus*. Mundus autem consideratur vel collectivè, vel distributivè: id est, universim & sigillatim κατὰ μέρη. Universim in Cosmographia. Itaque

Cosmographia est sphæra mundi scientia. Hæc differt à Cosmologiâ, quæ est pars Physices, tractans de mundo, in quantum est corpus naturale. At Cosmographia tractat de mundo, quatenus est corpus mensurabile.

Sphæra mundi est vel vera & realis, vel repræsentatitia.

Realis sphæra mundi consideratur quoad figuram, & coordinationem partium.

Figura mundi est circularis. Hic Cosmographi varias colligunt rationes, quibus astruunt rotunditatem τοῦ παντός.

Coordinatio partium est vel similaris, vel dissimilaris.

Coordinatio similaris vocatur continuitas, quâ partes similes ita uniuntur, ut extrema sint unum.

Estq; vel longitudo, vel latitudo. Utraq; est in circulo θέσει, adeoque variat, ut in Astronomiâ & Geographiâ videbimus. Hinc est τὸ Ante & Post.

Coordinatio dissimilaris vocatur contiguitas, secundùm quam partes dissimiles habent sua

extrema simul. Atque hinc aliæ partes dicuntur superæ, aliæ inferæ. Nam τὸ infra & supra per se, τῇ φύσει, non est in circulari figurâ, sed tantùm θέσει, sicut τὸ Ante & Post.

Sphæra mundi repræsentatitia est instrumentum globi, in quo tota mundi machina unà cum singulis partibus & motibus est adumbrata.

Estq; vel perennis, vel temperarii motus.

Sphæra motus perennis est, quæ occultis rotis veluti animata & pondere vivo librata nunquam deficit.

Duo sunt, quæ in scholâ Mathematicâ verè numerantur in apotelesmatis admirandis, quadratura circuli, de quâ supra in Geometriâ; & motus perennis, sive perpetuum mobile. Fit enim globus, in quo singulæ universi partes (quas quidem Mathematici considerant) ita adumbrantur, ut moveantur indesinenter orbes cœlestes, terra autem stet immota. Tale instrumentum confecit *Archimedes.* Tale habuit *Sapor* rex Persarum. Talia hodie fiunt ab ingeniosissimis artificibus.

Sphæra motus temporarii est, quæ ad certum tempus movetur, quo elapso oportet artificem redintegrare laborem in rotarum rectificatione, & ponderum dispositione. Hujusmodi instrumenta passim sunt obvia.

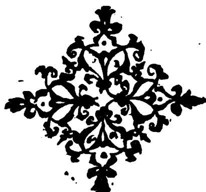
In utraq;

In utraq; oportet considerare tùm fabricam tùm usum.

Hæc duo in cujusque instrumenti spectanda sunt historiâ, fabrica, inquam, & usus.

Hæc sunt generalia & summa Cosmographiæ capita; ubi paucissimis verbis plurima proposuimus, fundamenta scilicet Astronomiæ & Geographiæ.

FINIS COSMOGRAPHIÆ.





ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER QUINTUS,

Proponens

Uranoſcopiam libris quatuor methódicè comprehenſam.



URANOSCOPIÆ LIBER PRIMUS,

Qui vocatur

SPHÆRICA SIVE SPHÆRA.

Cap.1. Uranoſcopia definita & distributa.

Conſideravimus corpus in genere: nunc conſiderabimus in ſpecie: idq́ꝫ tùm in Uranoſco*piâ, tùm in Geographiâ.*

Coſmographia generalis eſt expoſita: nunc exponen-

exponenda specialis, quæ est partim Uranoscopia, partim Geographia. Neque enim Uranoscopia & Geographia sunt partes Physicæ, ut docet *Clar. Timplerus in Physicis*: sed sunt Mathematicæ disciplinæ concretæ. *Keckerm. in præcognit. philos. item in System. Astronom. & Geograph.*

Uranographia est rerum cælestium, in quantum mensurabiles sunt & mensurativa, scientia: eodemque sensu *Uranoscopia*, & *Uranologia* dicta est. *Cl. Timplerus* in Physicis tractat Uranoscopiam, tanquam essentialem ejus partem. Sed errat. Physica enim agit de cælo, quoad substantiam, id est, materiam & formam, quoad qualitatem, nempe lucem, & quoad relationem ad elementa & elementata. Sed Uranoscopia considerat cælum, quâ mensurabile, & mensurativum. Hîc itaque oportet distinguere inter rem consideratam, & modum considerandi. Illa materiæ, hic formæ habet locum. Est autem modus considerandi duplex in Uranoscopiâ, qui indicatur voculâ *quâ*, sive quatenus: quæ est specificativa, vel, ut aliis placet, reduplicativa. Hem, inquiat aliquis, quàm absurda crepas! Si duplex est modus considerandi, duplex forma. Si duplex forma, duplex disciplina. Sed bona verba quæso! Hîc enim Uranoscopia (quæ aliàs synecdochicè vocatur *Astrographia*) consideratur ut totum collectivum, sicut ipsa philosophia.

Uranographia est vel Astronomia, vel Astrologia.

Vulgus hæc duo vocabula confundit. Artifices autem quàm accuratissimè distinguunt. *Peucer. de divin. gen. pag 644. edit. Wechel. in 8.*

Astronomia est scientia de motu & mensurâ corporum cælestium.

Estq; absoluta, vel relata. Keckerm. l. 1. Aston. c. 1.

Astronomia absoluta est, quæ tractat de motu in se spectato.

Estq; vel sphærica, vel theorica planetarum.

Sphærica est doctrina de primi motus phænomenis in sphærâ cælesti.

Motus corporum cælestium duplex est, primus & secundus. Ille dicitur diurnus, & communissimus; hic periodicus & proprius. Hinc manavit distinctio inter primum mobile, & secunda mobilia.

Sphæra cælestis est vel archetypa, vel ectypa. Illa est vera, hæc repræsentatitia.

Cap. 2. Primum mobile.

S*Phæra cælestis archetypa est ipsum corpus cæleste à Deo productum:* aliàs dicitur *orbis cælestis.*

Hîc acerrimè disputatur de existentia orbium cælestium, realísne illa sit an imaginaria.

Quibus

Quibusdam & ἀθεόλογον, & ἀφιλόσοφον videtur statuere diversas cõcamerationes ita dispositas, ut una alteram capiat, ut in cæpis & ovis videre est. Nos in medio relinquimus, & retinemus hypotheses, quæ ab artificibus afferuntur, docendi discendiq; causâ.

Estq; vel prima, vel secunda.

Sphæra prima vocatur primum mobile.

Decem sunt distincti orbes, excepto cælo empyréo, quod vocant. Ptolemaici novem duntaxat agnoscunt, rejectâ sphærâ nonâ, quam Alphonsini, & nos illos secuti, probant.

Primum mobile est sphæra decima, omnium amplissima, terrenum globum superans 1960, motu suo rapidissimo inferiores orbes secum rapiens 24 horarum spatio ab ortu in occasum, circulis adumbrata.

Theoremata:

1. *Subjectum primarium primi motus est primum mobile, subjectum autem secundarium sunt orbes reliqui.* Hâc de re notentur hæc similia. Sicut in globo musca, in navi homines ambulantes, in rotâ vermiculus, duplici moventur motu: ita res se habet cum orbibus cælestibus. Cogitemus, globum, navem & rotam moveri ab ortu in occasum; muscam, homines, & vermiculum ab occasu in ortum.

2. *Motus primus est omnium evidentissimus.* Hunc enim motum lippi & tonsores vident & dijudicant. Reliqui autem motus sunt latentio-

res, cogniti tantùm artificibus per instrumenta & rationes.

3. *Motus primus est omnium velocissimus.* Absolvitur enim 24 horarum spatio. Hinc Græcis dicitur νυχθημέρινος, q. d. *nocti-diurnus.*

4. *Motus primus discitur adminiculo sphæræ armillaris pertusæ, quæ certis quibusdam circulis constat.*

Circuli isti serviunt demonstrationi motus primi. Itaque πρώτως, *primariò*, referuntur ad primum mobile; δευτέρως, *secundariò*, ad orbes inferiores. Eorum quidam sunt reales, ut zodiacus; & horizon sensibilis, alii imaginarii & intentionales, qui nonnisi mente designantur. Concipiuntur autem in concavâ, non in convexâ cæli superficie.

Circulorum cælestium considerantur partes, & species.

Partes sunt communes, vel propriæ.

Communes sunt, quas habent cum sphæris sive orbibus communes.

Suntque axis, & polus.

Axis est linea recta per medium orbem transiens.

Polus est extremitas axis.

Polus est Septentrionalis, vel Meridionalis.

Polus septentrionalis est, circa quem cælum convertitur ad septentrionem.

Dicitur *arcticus*, q. d. *ursalis:* quia adumbratur in

tur in octavâ sphærâ per extremam stellam ursæ minoris, quæ dicitur *polaris*, nautis, der leitstern. Polum itaque oportet concipere non extra, sed intra orbes, prope hanc stellam.

Polus meridionalis est, circa quem cælum volvitur ad meridiem.

Dicitur *antarcticus*. Nobis Europæis, item Asiaticis & Africanis non apparet, sed Americanis, qui habitant ultra æquinoctialem. Est enim infra nos.

Partes propria sunt gradus, & minuta: de quibus supra in *Arith. l. 3. & Geom. l. 1.*

Species circulorum sequuntur.

Cap. 3. Horizon.

Circuli sunt majores, vel minores.

Circuli majores sunt, qui cælum dividunt in duas æquales partes.

Suntq; exteriores, vel interiores. Illi dicuntur externi & mutabiles, sed immobiles: hi interni & immutabiles, sed mobiles.

Exteriores sunt, qui in sphærâ armillari & in globo exteriorem occupant locum. Dicuntur *mutabiles*, quia mutantur καθ' ἡμᾶς, quoties nempe locum mutamus. Dicuntur *immobiles*, quia sphærâ motâ ipsi non moventur. Respectu totius cæli & terræ unus quidem est horizon, &

unus meridianus, sed respectu regionum & urbium sunt variabiles.

Suntq; horizon & meridianus.

Horizon est circulus major, conspicuam cæli partem ab inconspicuâ dividens. Latinis dicitur *finitor*. Terminat enim visum nostrum.

Horizon consideratur quoad puncta sive polos, divisiones suas, & usum.

Puncta horizontis duo sunt, verticale, & pedale.

Verticale est; quod in medio cæli apice vertici hominis respondet: ab artificibus Arabico vocabulo appellatur *Zenith*, rectius *Senith*.

Pedale punctum est, quod verticali diametraliter oppositum est: Arabicè *Nadir*.

Divisiones horizontis duæ sunt. Principio enim horizon vel secat, vel non secat æquatorem.

Horizon æquatorem secans est, qui cum æquatore facit angulos.

Estq; vel rectus, vel obliquus.

Horizon rectus est, qui rectam facit sphæram. Horizon enim rectus æquatorem secat ad angulos rectos. Proinde sphæra recta est, quæ utrumque polum in horizonte habet conspicuum. Talem sphæram habent ii, qui exactè medii sunt inter septentrionem & meridiem, ut nonnullæ gentes Æthiopiæ.

Horizon obliquus est, qui facit sphæram obliquam.

Sphæra

Sphæra obliqua est, quæ unum tantùm polum conspicuum habet, eumque elevatum supra horizontem. Hîc enim horizon cum æquatore constituit angulos obliquos. Ista poli elevatio alibi minor, alibi major est. Sed nunquam complet integrum quadrantem, sive nonagesimum attingit gradum. Talem sphæram obliquam habent omnes, quorum habitatio vel ad Australem, vel ad Septentrionalem mundi partem declinat.

Horizon æquatorem non secans est, qui cum æquatore nullos facit angulos.

Quando igitur polorum unus vertici incumbit, constitutio sphæræ vocatur parallela, & *horizon parallelus*. Hîc horizon & æquator unum constituunt circulum. Et ista poli elevatio atque depressio exactè est 90 graduum. Talem horizontem habent, qui directè sub polis habitant: si modò ibi aliqui habitant. Videntur enim ista loca intolerabili frigore damnata esse. Si qui tamen hîc habitant, illis stellæ, quas vident, nunquam occidunt.

Deinde horizon est rationalis, vel sensibilis. Ille universalis, hic particularis dicitur.

Horizon rationalis est, qui cælum dispescit in duo æqualia hemisphæria.

Dicitur rationalis, quia non acie oculorum, sed rationis designatur in cælo.

Horizon sensibilis est spatium terræ, circulari

ambitu definitum, quod in campo patenti oculorum acies circumcirca assequi potest.

Ejus circumferentia est 34 plus minus milliarium Germanicorum: diameter 11. vel 9: semidiameter 5 cum semisse, vel 4 mill. Germ. cum semisse.

Usus horizontis continetur his theorematis.

1 *Horizon est meta stellarum orientium & occidentium.* Ortus namque stellarum est earum supra horizontem ascensus; & occasus est earundem infra horizontem descensus. Hinc quædam stellæ sunt ἀειφανεῖς, quæ nunquam infra horizontem descendunt, ut ursa minor & major. Aliæ ἀφανεῖς, ut canopus, reliquæque antarcticæ. Aliæ deniq; ἐπαλλήλοι, quæ oriuntur & occidunt, ut 12 signa, quorum sex semper sunt supra, & totidem infra horizontem.

2 *Horizon sphæram dividit in rectam, obliquam, & parallelam:* ut modò expositum est.

3 *Horizon ostendit locum Solis in limbo.*

4 *Horizon servit computandæ elevationi poli unà cum meridiano.* Vide cap. seq.

5 *Designat cardinem punctumq; orientis & occidentis.*

Cap. 4. Meridianus.

MEridianus est circulus major exterior per polos mundi, & loci cujusq; verticem transiens,

iens, horizontemq; in duobus oppositis punctis, meridiei & septentrionis intersecans.

Ejus occurrit cùm distinctio, tùm usus.

Distinguitur meridianus in universalem, & particularem.

Meridianus universalis est unus, & is quidem immutabilis, in mediâ cæli parte.

Meridianus particularis est mutabilis : ita ut mutanti locum versus orientem vel occidentem, alius atque alius occurrat meridianus. Tot ergo sunt meridiani, quot puncta verticalia. Astronomi secuti Ptolemæum istis regionibus & urbibus novum assignant meridianum, quorum punctum verticale à proximo loco seu puncto verticali 5 distat gradibus: ut ita totum cælum habeat meridianos 36. Geographi autem, ut exactiùs possint locorum intervalla computare, constituunt meridianos 180, per quos terram dividunt. Singulos nempe meridianos ducunt per singulos oppositos gradus æquatoris. Quidam tamen Geographi numerant meridianos 90. Primum constituunt supra insulas fortunatas sive Canarias. Veteres enim putabant hunc esse terminum mundi habitabilis, qui Græcis dicitur οἰκυμένη. Astronomi pauciores habent meridianos; quia tot numerant, quot sunt diversa initia & diversi fines dierum & noctium. Si quis enim proficiscatur ab ortu in occasum per milliaria 75 sub æquino-

ctiali (nam uni gradui cælesti in terris respondent 15 mil. Germ.) jam reperiat novum meridianum, ita ut Sol ibi penè dimidiâ horâ seriùs oriatur, quàm eo in loco, unde profectus est. Ita patet, quæ sit causa hujus varietatis. Astronomi scilicet circulos cælestes accommodant ad suum usum, spectantes ortum & occasum siderum; Geographi ad suum usum, spectantes situm & distantiam urbium & regionum.

Usus, sive officium, meridiani, his continetur theorematis:

1 *Meridianus dividit cælum, atque adeò diem & noctem in duas partes æquales.*

Dicitur enim meridianus, quasi *medidianus*: quia Sol perveniens ad circuli istius partem superiorem facit meridiem; sicut facit mediam noctem, perveniens ad ejus partem inferiorem. Unde fit ut pars diei antemeridiana sit æqualis pomeridianæ; & pars noctis ante mediam noctem sit æqualis illi, quæ est post mediam noctem.

2 *Altitudo Solis reliquarumque stellarum, item earum distantia à puncto verticali numeratur in meridiano.*

3 *Meridianus designat cardines & puncta septentrionis & meridiei.*

4 *In meridiano numeratur elevatio poli, adeoque latitudo loci.* Nam elevatio poli & latitudo loci numero seu quantitate graduum semper conve-

convenium. Utraque igitur sumitur ex meridiano, hâc ratione: *ut nimirum elevatio poli sit arcus meridiani inter polum & horizontem interceptus: latitudo verò loci arcus ejusdem meridiani inter punctum verticis & æquatorem interjectus.* Clarius: Latitudo loci est arcus meridiani, numeratus à vertice deorsùm ad æquatorem. Hæc latitudo necessariò est æqualis elevationi poli. Quoties enim polus elevatur gradibus decem vel 20, toties totidem gradibus à vertice recedit æquator. Latitudo loci igitur nihil est aliud, quàm distantia alicujus loci ab æquatore, seu mediâ istâ cæli lineâ. Itaque si quis quærat, quot gradibus Herborna distet à medio cæli, vel terræ, pergatque versùs septentrionem, facilè id cognoscet ex elevatione poli supra horizontem. Tot enim gradibus à medio cæli, adeoque terræ (hæc enim illi commensuratur) abest Herborna, quot gradibus polus ejus supra horizontem elevatur.

Cap. 5. Æquator.

SEquuntur circuli interiores, qui iidem sunt ubiq; locorum.

Hi sunt immutabiles & invariabiles: sed tamen mobiles, quia cum ipsâ sphæra circumvolvuntur. Pinguntur in ipsâ globi chartâ. Horizon & meridianus variantur pro circumstantiâ

locorum. Tot enim ſunt horizontes, quot in terrâ regiones, urbes, & hominis poſitus. Meridiani etiam multi: ita ut quælibet urbs, quæ ab alterâ diſtat verſus ortum & occaſum 75 milliaribus, novum habeat meridianum. Sed de his tale nil eſt cogitandum. Unicus enim eſt æquator, unicus Zodiacus, reliquiq; circuli omnes ſunt unici.

Circuli interiores ſunt principales, vel minus principales.

Principales ſunt, qui majorem in Aſtronomiâ uſum præſtant. Suntq; Æquator & Zodiacus.

Æquator eſt circulus exactè medius inter polos mundi, cœlum in duas æquales partes, ſeptentrionalem & meridionalem, diſpeſcens: unde & æquator dictus eſt. Aliàs *æquinoctialis*, quia Sol ad ipſum pertingens, diem nocti æqualem facit. Græcè ἰσημερινὸς, & ἰσονύχθιος.

Theoremata ejus ſunt:

1 *Æquator eſt circulus præſtantiſſimus.* Eſt enim menſura motus primi. Singulis enim horis oriuntur nobis de iſto circulo gradus 15. Quum autem rectum ſit menſura & regula obliqui, omnis motus irregularis ad æqualitatem æquinoctialis circuli reduci & examinari debet.

2 *Æquator in cœlo tranſit cingulum Orionis, ſiniſtram alam Virginis, & viam lacteam.*

3 *Æquator ſpatia ſingulorum dierum, horarum, &*

rum, & reliquorum temporum, quæ Sol in Zodiaco incedens efficit, metitur.

4 *Ostendit æquinoctia:* quæ fiunt illis ipsis diebus, quibus Sol hunc circulum attingit, juxta versum:

Libra, Ariesq; parem reddunt noctemq; diemq;.

5 *Ab hoc circulo computantur declinationes stellarum versus meridiem & septentrionem.*

6 *In Geographiâ hic circulus est primarius.* In eo enim numeratur longitudo locorum Proinde facit ad imponendas globo civitates, & ad inveniendas locorum distantias.

Cap. 6. Zodiacus.

ZOdiacus *est circulus interior, latus, & obliquus, via planetarum perpetua.* Contra naturam circulorum est, quòd sit latus. Circuli enim reliqui sunt ἀπλατεῖς. Est etiam obliquus. Nam obliquè cælum inter polos mundi secat, & à mediâ cœli lineâ, hoc est, æquinoctiali, duobus in punctis seu locis declinat. Latitudo ejus est 16 graduum. Dictus est ἀπὸ τῶν ζῳδίων. Latinis *signifer.*

Theoremata:

1 *Zodiacus obliquo suo ductu efficit vicissitudines temporum anni.* Si enim Sol & reliqui planetæ non moverentur obliquè, eadem foret to-

tius anni qualitas:id quod generationem rerum sublunarium præpediret.

2 *Zodiacus in cælo decimo est originaliter & primariò, ejusq; signa vocantur δωδεκαθημόρια: in sphærâ octavâ secundariò, ejusq; signa sunt ipsa constellationes.*

3 *Poli zodiaci à polis mundi & æquatoris hodiè distant gradibus 23. & minutis 28.* Vocantur *poli ecliptica.* Tempore Ptolemæi distabat gradibus 23 & minutis 51. Qualis autem est distantia polorum zodiaci à polis mundi, talis est maxima Solis declinatio, quâ Sol recedit à mediâ cæli lineâ. Quia enim Sol non discedit ab Eclipticâ, necessum est declinationem ejus convenire cum distantiâ polorum zodiaci à polis mundi.

4 *Zodiacus dividitur quoad longitudinem, & latitudinem. Quoad longitudinem* dividitur in gradus 360 communiter ut alii circuli: & singulariter in 12 dodecatemoria sive signa: signum in gradus 30. Luna enim 12 quotannis conficit lunationes, i. e. duodecies suum cursum absolvit. Luna autem spatio 30 dierum cursum suum conficit semel, ut binæ oppositiones & conjunctiones ejus cum sole intra id tempus propemodum elabantur. *Secundùm latitudinem* dividitur in 16 gradus: videl. 8 versus meridiem, & 8 versus septentrionem. Ptolemæus definivit latitudinem zodiaci 12 gradibus,

bus, quia sex duntaxat gradibus observavit planetas evagari versus meridiem & septentrionem, excepto sole. Sed recentiores observarunt, planetas longiùs evagari. Est itaque ἄτοπον in scholâ nostrâ, si quis dicat, planetas evagari extra zodiacum, & cum reliquis stellis misceri.

5 *Media zodiaci linea dicitur Ecliptica.* Hæc est propriissima & regularissima zodiaci pars. Sub hâc Sol perpetuò movetur, ita ut ejus centrum ne latum quidem unguem discedat ab illâ. Dicitur ecliptica: quia Sol & Luna Eclipsin patiuntur, quando sub hâc lineâ vel conjunguntur, vel diametraliter opponuntur.

6 *Beneficio zodiaci cœlum dividitur in duodecim regiones, & ita inveniuntur loca omnium stellarum.* Oportet enim videre in quâ quælibet stella sit regione.

Cap. 7. Coluri.

F*uerunt circuli majores interiores principales: sequuntur majores interiores minùs principales, qui vocantur Coluri.*

Coluri sunt circuli ducti per utrumq; mundi polum. Sic dicti sunt, q. d. imperfecti & mutili. Imperfecti enim apparent omnibus terræ habitatoribus, exceptis iis, qui sub æquinoctiali habitant.

Colurus est vel æquinoctialis, vel solstitialis. Numerari quidem possunt coluri 180, qui singuli per utrumque mundi polum ducuntur: ita ut illi integri nunquam cernantur, sed eorum partes aliæ lateant infra horizontem, aliæ verò semper sint supra eum. Sed artifices duos duntaxat numerant, qui eclipticam in quatuor puncta cardinalia distinguunt, quibus quatuor anni tempora respondent. Sunt enim duo puncta æquinoctialia, & duo solstitialia.

Colurus æquinoctialis est, qui transit per puncta æquinoctialia: initium videl. Arietis & Libræ. Hinc æquinoctium vernum, & autumnale, juxta versum:

Lambert, Gregori, nox est æquata diei.

Colurus solstitialis est, qui transit per puncta solstitialia: initium nempe Cancri & Capricorni. Hinc solstitium æstivum & hyemale, de quo versus:

Vitus cum Luciâ dant duo solstitia.

Cap. 8. Circuli minores.

EXposuimus *circulos majores: nunc exponemus minores, qui cælum dividunt in partes inæquales:* quum per ejus centrum non transeant. Dicuntur *Paralleli*, quia si ad æquatorem referantur, ab eo æquidistant.

Circuli

Circuli minores sunt vel intermedii, vel extremi. Illi interiores, hi exteriores dicuntur.

Circuli minores intermedii sunt duo tropici, qui determinant puncta solstitialia, Solisq; metas versus septentrionem & meridiem prabent. Sic dicti, quòd ubi Sol ad illos pertingit, cursum suum reflectat, & se ad nos convertat, vel à nobis divertat.

Suntq; duo, unus Cancri, alter Capricorni. Distant utrinque ab æquatore gradibus 23 cum semisse: quæ est maxima Solis declinatio versus meridiem & septentrionem. A se invicem autem distant gradibus 47: quæ est amplitudo zonæ torridæ.

Tropicus Cancri, sive æstivus, *est, quem Sol designat tempore solstitii æstivi*; quando scil. dies est longissimus, nox verò brevissima. Dicitur etiam *tropicus septentrionalis*: quia sol eo tempore, quo hunc circulum describit, est maximè septentrionalis & nobis verticalis, adeoque altissimus, ita ut radii ejus perpendiculariter ferantur in terram.

Tropicus Capricorni, sive hyemalis, *est, quem Sol designat tempore solstitii hyberni*; quando scil. dies est brevissimus, nox verò longissima. Dicitur etiam *tropicus meridionalis*, quia sol eo tempore est maximè meridionalis, & valde humilis, ita ut ejus radii ferantur in terram obliquè.

Circuli minores extremi sunt duo polares, quos

poli Zodiaci circa polos mundi quotidianâ circumvolutione designant.

Duplices in cælo concipiendi sunt poli, exactè medii, qui sunt *poli mundi*, seu *æquatoris*, & extremitatibus filorum æneorum in globo & sphærâ armillari ostenduntur: & *poli Zodiaci*, circa quos planetæ moventur, quosque designant hi circuli polares.

Suntq; duo, Arcticus & Antarcticus. Distant autem poli Zodiaci à polis mundi 23 gradibus cum semisse, sive 30 minutis, quæ constituunt dimidium gradum. Ab æquatore verò distant polares circuli gradibus 66 cum semisse: à tropicis 43 gradibus. Quilibet autem polaris distat à mundi polis gradibus $23\frac{1}{2}$. Transeunt enim polares circuli per polos Zodiaci.

Circulus arcticus est, qui describitur circa polum arcticum: & per medium ferè caput majoris ursæ transit. Sic dictus ἀπὸ τῶν ἀρκτῶν, *ab ursis.*

Polaris antarcticus est, qui describitur circa polum antarcticum, sive meridionalem.

Atque hi duo polares vocantur immutabiles; quibus alii addunt polares mutabiles infinitos, qui tantâ distantiâ describuntur circa polos mundi, quanta est polorum elevatio supra horizontem: ut si elevatio poli Herbornæ sit 51 graduum, circulus polaris mutabilis transibit per illum gradum. Usus horum circulorum est, osten-

ostendere stellas perpetuæ apparitionis, vel occultationis. Quidquid enim stellarum est intra circulum polarem mutabilem supra horizontem, hæ nunquam horizontem subeunt: prout quidquid est stellarum intra alterum circulum polarem mutabilem infra horizontem existentem, illæ nunquam ascendunt. *Franciscus Barotius.*

Docent hoc in loco quidam de *zonis* & *climatis*. Sed perperam. Non enim zonæ & globi pertinent ad mensuram globi cælestis cognoscendam, sed ad explicandam mensuram globi terrestris. *Keckerm. l. 1. Astr. c. 3. pag. 53. 54.*

Cap. 9. Sphæra nona.

FUit *sphæra prima; sequitur secunda, quæ rapitur à primâ.* Sphæra prima vocatur *primum mobile*, sequentes sphæræ, vocantur *orbes inferiores, & secunda mobilia*, numero novem.

Sphæra secunda est vel ἄναστρος, stellarum expers, vel ἔναστρος, stellata.

Sphæra ἄναστρος est nona; quam docendi discendiq; causâ retinemus. Ab artificibus vocatur cælum crystallinum.

Ejus theoremata sunt:

1 *Sphæra nonæ motus est duplex; communis & extraneus, sive accidentarius, quo 24 horarum*

spatio ab ortu in occasum rapitur à sphærâ decimâ: & proprius, quo tardissimè renititur primo mobili ab occasu in ortum.

2 *Motus sphæra nona fit super polis Zodiaci.*

3 *Motus sphæra nona est tardissimus.* Centum enim annis vix uno progreditur gradu, quod ita collegerunt artifices. Timarchus, qui vixit tempore Alexandri Magni, observavit Pleiadas distare 20 gradibus à puncto æquinoctii verni. Postea tempore Domitiani Imperatoris observatum est, easdem Pleiadas ab æquinoctio verno distare gradibus 24. Ab Alexandro autem usq; ad Domitianum sunt anni 400. Hinc concluserunt artifices, quòd motu nonæ sphæræ Pleiades intra spatium 400 annorum ab æquinoctio verno retractæ sint per gradus 4, & iccircò sphæram nonam singulis centenis annis uno gradu esse promotam. Sed posterioribus annis hæc observatio non usquequaque congruere visa est. Nam ab Alexandro Magno usque ad Domitianum sunt anni 400, quibus annis sphæra nona retraxit Pleiadas 4 gradibus. A Domitiano ad nostrum tempus sunt anni 1555: quibus Pleiades promotæ sunt gradibus paulò plus 19, ut jam sint in 24 gradu tauri plùs minùs. Ita nimirum pluribus quàm uno gradu intra 105 annos sphæra nona progressa fuisset. Iccircò neoterici quidam Astronomi docuerunt, sphæram nonam tantùm 44 minutis, uno anno progredi.

4 *Perio-*

4 *Periodus, quâ absolvitur motus sphæra nona, vocatur annus Platonicus, & magnus:* qui secundùm Alphonsinos continet 49000, *quadraginta novem annorum millia:* secundùm Copernicum 25816, *vicies quinquies mille octingentos sedecim annos.*

5 *Usus sphæra nona est, ut per eam salvetur tertius motus, qui deprehenditur in orbe octavo.* Observarunt enim artifices, stellas fixas triplici moveri motu. 1. ab ortu in occasum. 2. ab occasu in ortum. 3. versus septentrionem & meridiem. Primus motus est primi mobilis, secundus est sphæræ nonæ; tertius est sphæræ octavæ; quem motum quidam vocant *motum trepidationis*. Hâc ratione artifices è varietate motuum collegerunt varietatem sphærarum. *Adrian. Metius l.1.c.2. hypoth.2. de sphar.*

Cap.10. Sphæra octava.

SEquitur *sphæra ἔναστρος, stellifera, eaque tùm fixarum, tùm erraticarum stellarum.*

Stellarum fixarum sphæra est ordine octava. Vocatur orbis ἀπλανής, & plurimarum stellarum. Nam sphæra quælibet infra octavam est orbis unicæ duntaxat stellæ.

Sphæra octava consideratur vel absolutè in se vel relatè ad stellas suas.

Absolutè & in se consideratur, quoad centrum, distantiam à terrâ, & motum.

Centrum habet idem cum mundo: ideoque à terrâ, quæ est centrum (scil. opticè consideratum) mundi, undiquaque æqualiter distat.

Distat à terrâ semidiametris terræ 2081. Continet autem semidiameter terræ milliaria Germanica 860.

Motus sphæra octava est vel externus, vel internus. Ille dicitur communis, accidentarius, & violentus; hic proprius & periodicus.

Motus externus est vel velocior, vel tardior.

Motus velocior est diurnus, quo sphæra octava super polis mundi 24 horarum spatio à primo mobili circumagitur ab ortu in occasum. Hunc motum possumus ad sensum deprehendere.

Motus tardior est, quo sphæra octava à sphærâ nonâ trahitur ab occasu in ortum.

Ex hoc motu effectum est, ut stellæ fixæ simul omnes loco suo sint motæ, atque adeò Zodiaci signa non sint amplius in istis spatiis cæli posita, in quibus antè fuerunt. Ita v. g. stellæ Arietis, exceptis duabus prioribus in cornu ejus, mutarunt antiquam suam sedem, & occuparunt illud spatium, quod antè occupabant stellæ constituentes signum Tauri, & sic deinceps. Atque hæc est prima mutatio. Est & altera in eo, quòd loca Solis altissima, quæ vocant *apogéa* in octavâ sphærâ, longiùs progressa sint. Nam Ptole-

Ptolemæi tempore apogéum fuit in 9 gradu Geminorum, hodie est in 2. vel juxta Copernicum in 7 gradu Cancri. *Tycho Brahe* colligit sphæram octavam quotannis hoc motu retrahi 1. gr. 25. m.

Motus internus est proprius sphæra octava, quam Aristoteles vocat primum mobile, & cælum primum. Tum enim ignorabantur nona & decima sphæræ.

Motus ille proprius vocatur motus trepidationis, fitq; à septentrione in meridiem super Arietis & Libræ principium. Vocatur etiam *motus accessus & recessus*: quia per hunc motum fit, ut stellæ fixæ à meridie in septentrionem, & rursus à septentrione in meridiem producantur. Hic motus trepidationis fit super circulos duos, quorum poli sunt initia Arietis & Libræ. Causæ recepti hujus motus sunt quatuor. 1. Quia stellarum fixarum progressio est inæqualis, aliàs scil. tardior, aliàs celerior. 2. Quia stellæ fixæ modò versus orientem, modò versus occidentem, modò versus meridiem, modò versus septentrionem promoventur. Nam stellæ, quæ fuerunt vicinæ æquatori longiùs inde recesserunt versus septentrionem, & contrà quæ longius abfuerunt ab æquatore, propiùs accesserunt ad eundem. Multa exempla hujus mutationis collegit Ptolemæus. Illustre est, quod traditur de stellâ polari, quæ est extrema in cau-

dâ Cynosuræ. Hæc enim stella tempore *Hipparchi* philosophi, qui ante natum Christum vixit annis 126, distabat à vero polo mundi & æquatoris 12 circiter gradibus, hodiè autem ab eodem polo 4 duntaxat gradibus distat. Icirco octo gradibus versus polum recessit, à meridie ad septentrionem per motum trepidationis. 3. Quia anticipant æquinoctia & solstitia. Sol enim non est eodem in gradu Arietis & Libræ, itemque Cancri & Capicorni, ubi olim fuit, tempore æquinoctii & solstitii. Intersectio æquinoctii verni, id est, primus gradus Arietis, est constans in orbe decimo, ubi oportet imaginari istos circulos. Sed Sol istam intersectionem non accedit sub eâdem stellâ sphæræ octavæ. Ingressio enim Solis in primum gradum Arietis non semper mansit sub stellâ primâ arietis, sed ab illâ recessit, ita ut hodie Sol faciens æquinoctium vernale non consistat sub primâ Arietis stellâ. Mechonis namque Attici tempore, qui ante Alexandri mortem vixit annis 108, prima stella arietis fuit eo ipso in loco, ubi se intersecant Zodiacus & Æquator, ubi in globo est picta nota Arietis. Postea Hipparchi tempore, qui vixit 100 annos post mortem Alexandri, conspecta est eadem prima stella arietis 4 gradibus ab intersectione vernâ: Ptolemæi tempore 6: nostro tempore eadem stella ab eodem loco distat gradibus 26 & minutis 54 juxta obseruationem

tionem excellentis Astronomi *Werneri*. 4. Quia mutata est maxima Solis declinatio ab æquatore, atque adeò variata distantia punctorum solstitialium à punctis æquinoctialibus. Hæc distantia paulatim decrevit tempore Ptolemæi, ac mutatione suâ effecit insignes differentias umbrarum, variavit ascensiones signorum, ac distantiam polorum mundi à polis Zodiaci, punctorumque æquinoctialium; denique effecit, ut dierum quantitas sit variata, & hodie difficile inveniri possit præcisa anni quantitas. *Keckerm. L. 1. Astr. c. 6.*

Atque hæc est nobilissima sphæricæ doctrina de motu: quam paucis sic repetimus. Motus cæli est vel *rectus*, vel *transversus*. *Rectus* est proprius primi mobilis, quo illud 24 horarum spatio super polis & axe mundi circumvolvitur. *Transversus* est, quo cælum circumvolvitur super axem & polos tales, qui declinant ab axe & polis mundi, eosque transversè secant. Et hic est vel *ex adverso*, vel *ex latere*. *Motus ex adverso* est, qui diametraliter opponitur motui recto, & fit ab occasu in ortum. *A latere* motus transversus est, qui fit à septentrione in meridiem & contrà. Dicitur motus trepidationis. Motus transversus ex adverso est vel *uniformis*, sphæræ nonæ; vel *varius*, septem orbium planetarum. Summa: Omne corpus simplex, quod movetur pluribus motibus, unum habet per se & internè,

alterum ab alio & externè. At octava sphæra est corpus simplex, & movetur pluribus motibus. Ergò supra se habet alias sphæras, à quibus circumagatur.

Cap. II. Stellarum fixarum historia.

Sphæra octava absolutè fuit considerata: relatè consideratur quoad stellas fixas.

Hæ stellæ dicuntur fixæ, non quòd sint immobiles, sed quia tardissimo motu feruntur, & invariabilem ad se invicem situm habent: aliàs *inerrantes*. Eam ob causam Astronomi orbes inferiores referunt ad superiores. Quia enim stellæ fixæ constantiorem habent motum, iccircò artifices stellas fixas fecerunt normas errantium: ita ut Solem, Lunam, cæterosq; planetas compararint ad locum & situm stellarum fixarum, & diligenter consideratint, sub quâ stellâ Sol hoc vel illo tempore fuerit positus. Sic faciliùs potuerunt Solis motum computare. Discernuntur autem fixæ ab erraticis scintillatione. Stellæ enim fixæ scintillant ob nimiam distantiam, quâ fit ut debilem ad oculos transmittant imaginem. *Arist. 1. post. anal. c. 7.* Planetæ verò sunt propiores, ideoque stabiliorem oculis insinuant imaginem, & non videntur tremere sive trepidare. *Stel-*

Stellarum fixarum considerabimus distinctionem, & affectiones.

Distinguuntur in formatas, & informes.

Veteres numerarunt ſtellas fixas 1022. Sed avorum noſtrorum memoriâ Americus Veſpu-tius, & alij, qui in Americam navigarunt, verſus meridiem plura ſidera obſervarunt. Plura etiam obſervavit eminentiſſimus *Tycho Brahe* ſuis inſtrumentis. Eſt & hodie nonnemo, qui numerat XI planetas. Ægyptii inter veteres Aſtronomos fuere diligentiſſimi. Apud eos enim magna fuit planities, & ſerenitas: quia non pluit.

Stellæ formatæ ſunt, quæ certas repræſentant imagines:

Suntq; vel recèns obſervatæ, vel olim quoque notæ.

Recèns obſervatæ ab Indiæ perluſtratoribus ſunt quædam meridionales, è quibus illuſtriores ſunt numero octo: Columba Noæ, Hydrus, Avis Indica, Grus, Phœnix, Indus pavo, Triangulum Auſtrale, Chamæleon. In recentioribus globis addunt 1. Indum, ſcil. virum. 2. Toucan, avem. 3. Dorado, piſcem. 4 Piſcem volantem. 5. Nubeculam majorem. 6. Nubeculam minorem. 7. Apim Indicam.

Olim notæ fuerunt 1022, quas certis aſteriſmis, ſive conſtellationibus expreſſerunt Phœnices; ut eſt in hiſtoriis. Tales aſteriſmi ſunt numero 48.

Hîc observa, nautas & agricolas aliis nominibus insignire stellas.

Distinguuntur istæ stellæ ratione imaginum, & magnitudinis.

Ratione imaginum sunt vel mediæ, vel extremæ.

Stellæ mediæ sunt, quæ in Zodiaco visuntur. Dicuntur signa κατ' ἐξοχήν. Suntque duodecim, hoc ordine:

Sunt 1 *Aries*, 2 *Taurus*, 3 *Gemini*, 4 *Cancer*, 5 *Leo*, 6 *Virgo*,
7 *Libraq;*, 8 *Scorpius*, 9 *Arcitenens*, 10 *Caper*, 11 *Amphora*,
12 *Pisces.*

Hi versus ordinem signorum ob oculos ponunt, & oppositionem signorum. *Ordinem:* quia Aries est Zodiaci principium. Quamvis enim circulus neque initium, neque finem habeat: tamen melioris doctrinæ causâ statuendum est certum initium. *Oppositionem:* quia Aries Libræ opponitur, & sic consequenter. Continent in se stellas 346.

Signa illa quinq; modis dividuntur:

1 *Sunt sex septentrionalia,* quæ primo versu: & *totidem meridionalia.*

2 *Signa sunt ascendentia, in quibus planetæ ad septentrionem ascendunt*, ut Capricornus, Amphora seu Hydria, Pisces, Aries, Taurus, Gemini: *vel*

ni: *vel descendentia, in quib. descendunt à septentrione versus meridiem*, ut *Cancer, Leo, Virgo &c.*

3 *Sunt verna*, ut Aries, Taurus, Gemini: *æstiva*, ut Cancer, Leo, Virgo: *autumnalia*, ut Libra, Scorpius, Arcitenens: *hyberna*, ut Capricornus, Amphora seu Hydria, Pisces.

4 *Ratione effectuum dividuntur in quatuor trigona sive triplicitates.* Nam XII in quatuor τρίγωνα perfectâ resolutione distinguuntur. Sunt igitur *signa ignea*, quorum operationes sunt calidæ & siccæ, Aries, Leo, Arcitenens. Sunt *terrea*, quorum effecta sunt frigida & sicca, ut Taurus, Scorpius, Capricornus. Sunt *aërea*, quorum effecta sunt calida & humida, ut Gemini, Libra, Aquarius. Sunt denique *aquea*, quorum effecta sunt humida & frigida seu phlegmatica, ut Cancer, Virgo, Pisces.

5 *Sunt cardinalia, communia, vel fixa. Cardinalia*, in quibus Sol constitutus inchoat quatuor anni quadrantes, ut Aries, Cancer, Libra, Arcitenens, qui & Sagittarius. *Communia*, quæ communem habent naturam cum signo antecedente & consequente, ut Gemini, Virgo, Sagittarius, Pisces. *Fixa*, in quibus Sol constitutus fixam adfert aëris mutationem, ut Taurus, Leo, Scorpius, Aquarius.

Stellæ fixæ extremæ sunt, quæ sunt extra Zodiacum.

Eaq; vel Septentrionales, vel Meridionales.

Septentrionales asterismi sunt numero 21: continentq; stellas 350. Suntq;

1. 2. 3 4 5 6

Ursæ, deinde Draco, Cepheus, Bootesq;, Corona,

7 8 9 10 11

Hercles, & Lyra, Olor, tùm Cassiopeïa, Perseus,

12 13 14 15 16

Auriga, Anguitenẽs, Serpẽs, Aquila, atq; Sagitta,

17 18 19 20

Pegasus, Hinnulus, Andromede, Delphinq;,

21

Trigonum.

Ex his Ursa minor & major, & circumjacentes anguinæ sunt perpetuæ apparitionis; reliquæ per vices sunt apparentes, & latentes.

Meridionales asterismi sunt 15: continentq; stellas 316. Suntque

1 2 3 4

Cetus, & Eridanus, Lepus, & nimbosus Orion,

5 6 7 8 9

Sirius, & Procyon, Argo ratis, Hydra, Craterq;,

10 11 12 13 14 15

Corvus, Centaurus, Lup⁹, Ara, Corollaq;, Piscis.

Quidam addunt Canopum.

Atque hîc sunt perpetuæ occultationis, Canopus, Corona Meridionalis, & Eridanus seu Nilus.

Talis est stellarum distinctio ratione imaginum & figurarum: sequitur distinctio earundem ratione magnitudinis; cujus sex sunt gradus. Sunt enim stellæ magnitudinis *Prima,*

Prima, numero 15, quæ terram superant centies septies.

Secunda, numero 45, terrâ majores 86.

Tertia, numero 205, terrâ majores 72.

Quarta, numero 477, terrâ majores $55\frac{1}{2}$.

Quinta, numero 217, terrâ majores 31.

Sexta, numero 49, terrâ majores 18.

Atque hæ stellæ distinctis in globo notulis exprimuntur, ut indicat tabella, quæ pingitur in globi dorso, hoc titulo: *tabella visibilis magnitudinis stellarum.*

Tantum de stellis formatis: jam de informibus, quæ Græcis dicuntur σποράδες, q. d. disseminatæ & sparsæ: eæque sunt innumeræ. Plura de his apud *Wittekindum*, *Frischlinum*, *&* *Alexandrum Piccolomineum.*

Cap. 12. Stellarum fixarum affectiones.

Exposita est stellarum fixarum distinctio: deinceps exponentur affectiones earundem.

Affectiones stellarum fixarum considerantur ratione motus secundi, vel primi.

Ratione motus secundi stellæ referuntur vel ad Eclipticam seu Zodiacum, vel ad Æquinoctialem.

Dum referuntur ad Eclipticam, sunt duæ affectiones, Longitudo, & Latitudo.

Longitudo stellæ est ejus distantia in Zodiaco ab Arietis principio, seu primo gradu, in consequentiam signorum numerata.

Astronomi crebrò utuntur his formulis SSS. & CSS: id est, secundùm seriem sive successionem signorum, & contra seriem signorum. Ordo secundùm seriem sive successionem signorum dicitur, quando stella movetur ab occasu versus ortum. Ordo autem CSS. dicitur, quando stella movetur ab ortu in occasum. Latitudo igitur stellæ est ejus distantia à primo gradu Arietis, numerata ab occasu versus ortum. Est, inquam, arcus seu portio eclipticæ inter duos semicirculos magnos comprehensus, quorum alter per principium Arietis, alter per stellam ipsam, uterq; per polos Zodiaci ducitur.

Latitudo stellæ est ejus distantia ab ecliptica versus polum meridionalem, vel septentrionalem. Unde & duplex est ipsa, septentrionalis, vel australis.

Ut verò Astronomi omnes stellas, quæ extra Zodiacum sunt, ad eclipticam referrent, & earum situs ritè ordinarent, per utrumque Zodiaci polum, perque singula signorum initia duodecim semicirculos, sive sex circulos, duxerunt, quibus omnes stellæ signis Zodiaci includuntur. Quidquid enim stellarum inter duos ab

uno

uno Zodiaci polo ad alterum semicirculis continetur, id uni tribuitur signo. Sed in hâc divisione non acquieverunt, sed ulteriùs etiam per cujuslibet signi gradus, graduumque minuta similes circulos ductos imaginati sunt, quos appellant *circulos longitudinum*, quòd nempe stellarum longitudines, id est, distantias à principio Arietis ab occasu versus ortum designent. Confinxerunt & alteros, videl. *circulos latitudinum*, qui per longitudinum circulos ulteriùs transversim incedentes, fiunt eclipticę paralleli & à se invicem æquidistantes, per quos designant latitudinem stellarum, id est, distantiam illarum ab eclipticâ versus polorum ejus alterutrum. Quia verò omnes longitudinum & latitudinum circuli non solent pingi in globi superficie, ut ne imagines stellarum obliterentur: eorum loco circuli quadrans ex laminâ æreâ confectus adhibetur, cujus adminiculo longitudo & latitudo stellarum investigatur.

Dum stellæ referuntur ad æquinoctialem, tres sunt affectiones, ascensio recta, declinatio, & descensio recta; quæ fiunt in sphærâ rectâ.

Ascensio recta est, quando major pars de æquatore supra horizontem ascendit sive oritur, quàm de Zodiaco.

Declinatio est recessus cujusq; stellæ ab æquatore versus alterutrum mundi polum, meridionalem vel septentrionalem.

Descensio recta est, cùm major pars æquatoris infra horizontem descendit, quàm Zodiaci.

Æquator dividitur, ut omnis circulus, in 360 gradus, incipiendo ab intersectione vernali, ubi est principium arietis. Per singulos hosce gradus & graduum minuta artifices ducunt semicirculos in mundi polos coincidentes, eosque appellant meridianos. Respondent enim meridianis locorum terrestrium, indicantque quotus gradus in æquinoctiali supputatus ab intersectione vernali, cum propositâ stellâ meridianum nostri loci pertranseat. Hi meridiani vocantur *ascensionum rectarum circuli*. Præterea per hos circulos transversim incedunt circuli minores ab æquinoctiali, & à se invicem æquidistantes, qui *declinationum circuli* vocantur. Indicant enim declinationes stellarum. Sed horum circulorum omnium vicem in globo sustinet unicus *Meridianus armillaris*. Ascensionem namque rectam sic venabere. Ascensionem rectam stellæ in gradibus æquinoctialis juxta seriem numerorum adscriptam supputa, numerationisq; gradum ultimum meridiano applica, & habebis quæsitum. Declinationem stellæ sic invenies. Declinationem stellæ datam numera in gradibus meridiani ab æquinoctiali versus mundi polos, & ultimus numerationis terminus in globo subjecto verum stellæ locum monstrabit.

Affectiones stellarum ratione motus primi sunt, quando

quando stellæ referuntur vel ad horizontem tantùm, vel ad horizontem & punctum verticis, vel ad circulos positionum in 12. cæli domiciliis.

Quando referuntur ad horizontem, affectiones duæ sunt, ortus & occasus.

Ortus & occasus non solùm stellis fixis tribuuntur, sed etiam planetis, & quibuslibet cæli punctis. Quia verò stellæ fixæ sunt planetarum regulæ, & evidentiùs notari possunt, quàm cæli puncta, ἐξαιρέτως has affectiones illis tribuimus.

Ortus & occasus est duplex, vel Astronomicus, vel Poëticus.

Ortus & occasus Astronomicus consideratur ratione æquatoris, vel horizontis.

Ratione æquatoris est ascensio & descensio obliqua: ubi inquirimus cum quibus gradibus æquatoris stellæ oriantur, vel occidant.

Ascensio obliqua est arcus æquinoctialis ab arietis initio usq; ad gradum æquinoctialis, qui cum stellâ horizontem obliquum ascendit.

Descensio obliqua est gradus æquinoctialis descendens vel occidens in horizonte obliquo.

Ratione horizontis inquirimus quâ horâ diei, quóve horizontis loco stellæ oriantur & occidant. De his vide *Adrian. Metium l. 2. Inst. Astron. c. 5. & tabulas ascensionum.*

Ortus & occasus poëticus est, qui fit habitâ ratione vel horizontis, vel radiorum Solis.

Ratione horizontis est tùm Cosmicus, tùm Acronychus. Et uterq; dicitur *verus.*

Ortus Cosmicus, qui & matutinus interdum dicitur, *est, quando stella unà cum Sole vel paulò pòst supra horizontem emergit.*

Occasus Cosmicus est, quando stella infra horizontem occidit, sole ex adverso oriente.

Ortus Acronychus, aliàs vespertinus, *est, quando stella supra horizontem, sole è regione infra horizontem decumbente, assurgit.*

Occasus Acronychus est, quando stella unà cum Sole occidit.

Ratione radiorum Solis est ortus & occasus Heliacus: aliàs *apparens.*

Ortus Heliacus est, quando stella, quæ antea ob vicinitatem Solis non conspiciebatur, apparere incipit: unde dicitur *emersio.*

Occasus Heliacus est, quando stella, quæ antea ob majorem Solis ab eâ distantiam conspiciebatur, jam apparere desinit.

Est autem hæc de ortu & occasu poëtico doctrina notanda in lectione poëtarum, qui aliquem diem descripturi, solent istius descriptionis argumentum petere ex nobilis alicujus stellæ comparatione ad Solem, ut videre est in *Calendario poëtico,* ut vocatur. Et verò Solis efficacia diversimoda est, pro diversis stellis, quæ cum illo oriuntur vel occidunt. Cęterùm stellæ 1. magnitudinis emergunt è radiis solaribus, quando

12 gra-

12 gradibus à Sole recesserunt: stellæ 2 magnitudinis 13 gradibus, tertiæ 14, quartæ 15, quintæ 16, sextæ 17, minutissimæ autem stellæ 18 gradibus. Quando enim Sol tot gradibus infra horizontem est depressus, minutissimæ stellæ videri possunt, quia vespertinum crepusculum tunc finitur, nisi plena sit luna. Tunc enim minutissimæ stellæ aspectum nostrum fugiunt. Plura pete ex illustrissimi *Josephi Scaligeri super Manlium commentariis.*

Stellæ ad horizontem & punctum verticis referuntur secundùm Azimuth, & Almucantarath: ut artifices appellant Arabicis vocabulis.

Azimuth sunt circuli verticales, per quos distantia cujusq; stellæ à quatuor mundi sive horizontis plagis cognoscitur.

Almucantarath sunt circuli altitudinum, per quos stellarum altitudo supra horizontem cognoscitur.

Astronomi ex puncto verticali, sive zenith cujusq; loci, imaginatione concipiunt circulos per singulos in horizonte notatos gradus transeuntes, quibus distantiam cujuslibet stellæ à quavis horizontis plagâ inquirunt, & vocant *circulos verticales*, sive *Azimuth.* Hos præterea circulos transversim intersecant *circuli altitudinum*, sive *Almucantarath*, per quos altitudinem sive stellarum supra horizontem elevationem metiuntur. Horum primus idemque maximus

est horizon ipse, ultimus atque minimus, qui vertici proximè accedit, ut in *Astrolabio* est ἀφθαλμοφανής. In globo autem horum circulorum vicem supplet quadrans circuli in meridiani circuli Zenith hærens, qui appellatur *quarta altitudinum*. Vide hâc de re *tabulas altitudinum*.

Ad extremum stellæ referuntur ad duodecim cæli domicilia. Sunt autem domicilia nihil aliud, quàm latiora cęli spatia, totius globi partes duodecimæ, in quibus stellæ considerari solent. Distinguuntur per sex circulos positionum, qui variant apud authores. Duo autem modi sunt certiores. I. *Regiomontani*, qui ab horizonte ortivo exorsus, progrediendo per hemisphærium subterraneum, totum æquinoctialem ordine in 12 partes æquales distinguit, atque per has singulas partes, perque communes horizontis & meridiani intersectiones 6 circulos ducens (quos positionum circulos appellat) Zodiacum totumq; cælum in 12 domos divisit: ubi meridianus 10 & quartæ domui, horizon primæ & septimæ initium dat. II. *Campani*, qui non æquinoctialem, sed circulum verticalem per orientem, occidentem, punctum verticis, punctumque huic oppositum incedentem in 12 partes æquales secat, circulis positionum per easdem horizontis & meridiani intersectiones deductis.

Cap. 13.

Cap.13. Globi fabrica.

FUit *sphæra archetypa, sequitur ectypa, sive artificialis, item cælum repræsentatitium.*

Sphæra illa ectypa est instrumentum, in cujus convexâ superficie stellarum asterismi, qui sunt in sphærâ octavâ, & circuli primi mobilis exprimuntur: adeoq; est analogica cæli imago.

Cælum est individuum. Individua cognoscenda sunt sensu. Sensus requirit moderatam sensibilis distantiam: quæ cùm immanis sit inter oculos & cælum, nosque cælum ascendere non possimus, artifices excogitarunt globum, qui eruditè ab artificibus vocatur *cælum repræsentatitium*; quod repræsentat partim decimam, partim octavam sphæram.

Sphæra illa est vel armillaris, vel globus: cujus utriusque vicem supplet Planisphærium, seu Astrolabium. Nobis est animus describere globum. Sphæra armillaris est solidum pertusum, globus cælestis est solidum convexum: in illâ sunt tantùm lineæ, sive armillæ, in hoc etiam asterismi.

Globi consideratur tùm fabrica, tùm usus. Nam hæc duo oportet adnotare in quovis instrumento.

Fabrica globi spectatur in partibus: quæ sunt continentes, & contenta.

Partes continentes sunt, quæ recipiunt ipsam sphæram, veniuntq; nomine Alvei.

Alveus est pedimentum, in quo sphæra volvitur.

Ejus partes tres sunt. I. *Basis, sive statumen*, in quo est *compassus* cum lingulâ magneticâ, cujus adminiculo globus rectè statuitur versus septentrionem. II. *Columnæ* in quibusdam sex, in aliis quatuor. III. *Circulus ligneus latus*, qui dicitur *horizon*, per quem sphæra dividitur in duo hemisphæria, sive duas medietates, adeoq; ortus & occasus siderum investigatur.

Horizon distinguitur in tres oras: I. *Prima* est intima versus globum, divisa in gradus 360, insignita 12 signis cælestibus, addito planeta cujusque signi naturæ cognato. II. *Media*, in quâ 12 menses, additis Calendis, Nonis, Idibus, & septem literis alphabeti, quæ designant numerum aureum, & denique præcipuis festis. Observa nonnullorum globorum horizontibus inscribi triplex Calendarium. 1. *Julianum*, antiquum. 2. *Gregorianum*, novum, quo Gregorius XIII. Papa conatus est restituere æquinoctia & solstitia ad eas sedes, quas obtinuerunt tempore concilii Niceni. 3. *Scaligerianum*, quo æquinoctia & solstitia reducuntur ad eas sedes, quas obtinuerunt tempore nativitatis Christi. III. *Extima*, quæ dividitur in 32 partes pro numero ventorum. Et hæc distributio nautis inservit,

servit, qui cælum & mare in 32 ventos, plagas & regiones dividunt. Globus enim tribus potissimùm subservit artificibus, Astronomis, Geographis, Nautis. De usu ejus in re nauticâ scripsit *Robertus Goës Anglus.*

Partes contentæ veniunt nomine sphæra.

Suntq; ista partes vel exteriores, vel interiores.

Partes exteriores sunt Meridianus, Horarium, & Quadrans altitudinis.

Meridianus est æneus, vel ligneus: in quo sunt poli mundi sive æquatoris, & quatuor quadrantes, quorum singuli habent gradus 90.

Horarium est circellus horarius; qui dividitur in 24 partes sive horas, ita ut utraque 12 hora respondeat meridiano. Index horarius inseritur polo, qui indicat horas moto globo. *Quadrans altitudinis* fit ex laminâ æreâ secundùm globi gibbositatem. Insigitur meridiano, ut possit pro verticali puncto cujusque loci mutari. Dicitur aliàs *quarta altitudinis.* Alii addunt *semicirculum positionis*, qui est exemtilis, servitque distinctioni cæli in 12 domicilia. Addunt & *gnomonem* seu *annulum sphæricum*, cujus beneficio lineam meridianam, locum Solis, & elevationem poli investigant; qui quum parum certitudinis habeat, alii utuntur ejus loco *Astrolabio.*

Partes internæ sunt depictæ in ipso globo.

Ista picturæ sunt vel circuli, vel stellarum imagines.

Circuli sunt vel proprii primi mobilis, vel sphæra octavæ.

Proprii primi mobilis sunt decem illi supra expositi; quorum nomina artifices fermè apponunt, ut sine ullâ difficultate cognosci possint. Notetur hoc in loco, istos circulos imaginandos esse in cælo decimo. Exprimuntur autem in globo, quia sub istis circulis directè moventur stellæ octavi cæli, & illis mediantibus distinguuntur.

Circuli proprii octavæ sphæræ sunt circuli longitudinis & latitudinis stellarum fixarum: qui non pinguntur in globo, sed finguntur.

Circuli longitudinis sunt numero 180. Nam Astronomi Zodiacum dividunt in 12. signa, quæ designant per 12 semicirculos sive sex integros circulos transeuntes per polos Zodiaci. His spatiis includunt singulas stellas. Vide supra *c.12.* Non contenti hâc Zodiaci distinctione, porrò per singulos Zodiaci gradus imaginantur similes circulorum ductus, quos *circulos longitudinum* appellant, quibus nempe longitudinem stellarum, id est, distantiam earum à principio arietis, numerando ab ortu versus occasum inquirunt.

Circuli latitudinis sunt itidem 180, qui transversim ducuntur per circulos longitudinum, versus utrumque polum: unde sunt *septentrionales*, & *meridionales*, quibus indicatur latitudo stella-

stellarum, id est, distantia ab ecliptica. Vide supra c. 12.

Stellarum imagines in globo pictæ sunt 48: quibus adduntur nomina.

Cap. 14. Globi usus.

G*Lobi usus consistit in ejus rectificatione, & stellarum cognitione.*

Rectificatio globi hæc habet theoremata. 1. Elevatio poli, sive distantia loci à septentrione, petatur è *tabulis latitudinum*: in quibus si tuus locus non occurrat, assume elevationem loci proximi. 2. Dirigatur adminiculo Compassi ad plagam Septentrionalem. 3. Quæratur numerus mensis & diei. 4. Locus Solis petatur ex *Ephemeridibus*, puta, excellentissimorum Mathematicorum, *Antonii Magini, & Davidis Origani*. 5. Notetur hora; idque beneficio Compassi, vel automati pulsantis, vel aliorum instrumentorum. 6. Cognitâ horâ index horarius applicetur isti horæ.

Cognitio stellarum est, tùm earum distinctio, tùm affectionum earum observatio.

Distinctio stellarum gubernatur his theorematis:

1 Discernantur stellæ fixæ ab erraticis. Fixæ scintillant, id est, crispant lumen: planetæ non.

Et hi apparent inferiores, itemq; uni stellæ modò propiores sunt, modò ab eâ remotiores.

2 Discernantur à se invicem planetæ. *Sol* & *Luna* omnibus noti. *Venus* omnium stellarum & maxima, & splendidissima est, ita ut sola stellarum umbram mittat. Conspicitur interdum de multo die, neque lunæ propinquitate obscuratur, sed in ipsius contactu lucidior apparet. Vesperi sequitur Solem, & dicitur *Hesperus*, manè anteit, & vocatur *Phosphorus*: adeoque comitatur Solem, à quo nunquam ante vel retrò digreditur plus 48 gradib. *Jupiter* Veneri est simillimus, sed minùs splendens, nec Solem semper comitans. *Mars* rubens micat, & plurimùm (unus planetarum) scintillat. *Saturnus* magnitudine æqualis videtur Marti, sed minùs splendidus, plumbeique coloris. *Mercurius* Soli est propinquus, nec ab eo ultra 28 gr. divagatur. Cæterum ex Ephemeridibus loca planetarum colligi possunt, & ita in cælo notari.

3 Stellarum fixarum nota *differentias* & *configurationes*. *Differentiæ* sunt quatuor. Differunt enim 1. *Magnitudine:* ut sunt stellæ 1.2.3. 4.5.6. magnitudinis. 2. *Colore*. Quædam videntur albæ, quædam pallentes, quædam plumbeę, quædam aureæ. 3. *Splendore*. Quædam plurimùm, quædam mediocriter, quædam parùm splendent. 4. *Scintillatione*. Nam aliæ frequentissimè scintillant, ut Procyon; aliæ rarissimè, ut

Regulus:

Regulus: quædam mediocriter, ut pes & humerus Orionis. *Configurationes* ita habent: In Orione sunt tres stellæ, quæ ita rectam lineam constituunt, ut videatur *Cingulum*: Hœdi sunt duæ stellæ parvæ ita conjunctæ, ut una *stella* videantur *oblonga*: Hyades faciunt *triangulum*: Ursá major *currum* exprimit cum temone inflexo; ubi à duabus posterioribus rotis ad stellam polarem duci potest perpendicularis linea: Delphinus formam *crucis minoris*, & quatuor lucidiores stellę in Pegaso *crucis majoris* exprimunt: Pleiades se habent ad oculum Tauri, ut *pulli ad gallinam matrem*: Corona gnossia *circulum* refert. Æquator per cingulum Orionis decurrit, & æquatorem perstringit via lactea. Zodiacus è motu Solis & Lunæ cognoscitur. Et quia Luna singulis mensibus percurrit 12 signa, è Calendario pete signum, in quo moratur. Hæ sunt rationes pervestigandi stellas. Consultissimum tamen fuerit, ex Astrolabio vel Globo ad propositum tempus rectificato stellas cognoscere. Oportet enim situm stellarum in globo, accommodare ad firmamentum. Quacunque enim in parte globi illas invenies, in eodem quoque cæli loco illas investigabis: ubi cumprimis observabis 12 semicirculos, quibus 12 signa designantur.

Affectiones stellarum observabis juxta seqq. problemata:

1 *Ascensionem & descensionem rectam venari.* Fac sphæram rectam; id est, talem, in quâ uterque polus horizonti incumbat. Tunc admove stellam sive gradum, cujus ascens. & descens. quæris, horizonti orientali, & deprime aliquantulum infra horizontem. Deinceps vide, quot gradus oriantur in Zodiaco inde à principio Arietis cum gradibus in Æquatore, quos gradus numera, & habebis quæsitum.

2 *Ascensionem & descensionem obliquam invenire.* E sphærâ rectâ fac obliquam, hoc est, eleva polum supra horizontem. Deinde admove stellam horizonti occidentali, & numera gradus, qui simul cum istâ stellâ oriuntur in æquatore, & factum erit quod erat faciundum.

3 *Ortum matutinum cosmicum indagare.* Quære locum Solis, quem cretâ insignitum admove parti horizontis orientali, & vide quæ stella oriatur cum Sole cosmicè.

4 *Occasum matutinum cosmicum invenire.* Quære locum Solis, quem eleva supra horizontem ad Orientem, & è regione videbis, quæ stella infra horizontem occidat, circa signum oppositum: ut si Sol hodie oriatur cum 8 gr. Cancri, eum admove ortivo horizonti, & videbis è regione occidere stellas Sagittarii.

5 *Ortum vespertinum Acronychum invenire.* Quære locum Solis, ex Ephemeridibus vel Kalendario, eumque cretâ notatum demerge infra horizon-

horizontem occidentalem, & è regione videbis in parte orientali stellas orituras.

6 *Occasum vespertinum Acronychum invenire.* Quære locum Solis, quem demerge infra horizontem occidentalem, & videbis quæ stellæ occidant cum Sole.

7 *Ortum Heliacum matutinum invenire.* Locum Solis cretâ notato, & ad horizontem orientalem devolvito, & circello sume gradus 13 vel 14 meridiani. Circelli extensi ad totidem gradus pedem unum fige in loco, quem cretâ notasti, & alterum pedem quaquaversum extende. Hîc quas stellas circinus apertus contingit, illæ manè oriri possunt ante Solem.

8 *Occasum heliacum matutinum invenire.* Ita occidunt omnes stellæ, quæ interdiu videri non potuerunt.

9 *Ortum heliacum vespertinum scire.* Procede ut problem. 7.

10 *Occasum heliacum vespertinum invenire.* Extende circellum ad 12 gradus, & unum pedem fige in loco Solis cretâ notato, & altero pede stellas designa.

11 *Longitudinem stellæ scire.* Vide an illa stella sit septentrionalis, vel meridionalis. Quadrantem altitudinis admove polo Zodiaci, vel septentrionali, vel meridionali, prout stella est. Postea fac ut quadtans directè attingat stellam, cujus longitudinem quæris. Tum numera in

Zodiaco gradum, quem altera extremitas quadrantis tanget. Dehinc numera à principio arietis usque ad illum gradum, quem quadrans altitudinis per stellam illam transiens, in ecliptica notat.

12 *Latitudinem stellæ indagare.* Fige quadrantem altitudinis in polo Zodiaci, & admove eum stellæ, cujus latitudinem quæris. Tum enim tot gradus, quot sunt à Zodiaco usque ad stellam versus sept. vel merid. faciunt latitudinem stellæ.

13 *Altitudinem stellæ scire.* Quadrantem altitudinis admove polo horizontis, sive puncto verticali, & per centrum stellæ, usque ad horizontem demitte, & ab horizonte usque ad stellam istam quadrantis gradus numera.

14 *Declinationem stellæ inquirere.* Quadrantem altitudinis adfige ad polum mundi, ut transeat per centrum stellæ ad æquatorem. Numera gradus quadrantis ab æquatore ad stellam, & factum erit quod erat faciundum.

URA-



URANOSCOPIÆ

LIBER SECUNDUS,

Qui dicitur

THEORICA PLANETARUM.

Cap. I. Planetarum numerus.

E*Xposita est sphærica: nunc exponenda Theorica Planetarum.*

Sphærica doctrina, ut rectè monet Cl. *Metius*, de primo mobili multum habet certitudinis, & magnâ parte ab artificibus est absoluta. Doctrina autem theorica ita involuta est adhuc dum, ut ista Africa Copernicum, aut Tychonem alterum expectet Proconsulem. Nos methodum illius perspicuè σὺν Θεῷ trademus.

Theorica Planetarum est altera pars Astronomiæ absoluta de motu secundo Planetarum.

Suprà diximus mobilia esse prima, vel secunda. Secunda sunt ἄναστρα, ut cælum nonum; vel ἔναστρα: & hæc stellarum fixarum, vel erraticarum. De stellis fixis egimus. Jam de errantibus.

Estq; communis, vel propria.

Theorica communis agit de Planetis in genere; hoc modo.

Planeta est stella hærens in aliquo orbe infra sphæram octavam, in Zodiaco semper vagans variè.

Planetæ considerantur quoad sphæras, & affectiones seu proprietates suas.

Sphærarum considerabimus tùm numerum, tùm partes.

Numerus eorum est septenarius; qui exprimitur hoc versu memoriali,

Post SIM SVM sequitur, ultima Luna subest. i. e.

Saturnus, Jupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, Luna. Nomina, fateor, non usque adeò Christianis auribus grata, ut *Calvinus in Jobum & Casmannus in Astrol.* docent. Sed retinenda: quia recepta in Scholis. Plato & veteres philosophi Venerem & Mercurium fecerunt Sole superiores. Sed minùs rectè. Quum enim Sol longiori tempore suam periodum conficiat, utique superior erit Venere & Mercurio. Hoc argumento etiam docetur sphæram Mercurii esse inferiorem sphærâ Veneris. Quidam è recentioribus gloriatur se adminiculo certorum instrumentorum deprehendisse adhuc 3 planetas, ita ut in universum sint undecim.

Cap. 2.

Cap. 2. Orbes sphærarum planetariarum.

Partes sphærarum vocantur orbes planetarii. Omnis enim planeta suos habet orbes. Sphæræ planetarum vocantur etiam orbes, sed orbes φύσει, sive naturales. Ita singuli planetæ habent singulos orbes, qui sunt in cælo reverâ. Sed orbes hoc in loco sunt imaginarii, κατὰ θέσιν, secundùm *hypothesin*, seu *positionem*.

Orbes sunt simplices, vel mixti.

Orbes simplices sunt Concentricus, & Eccentricus.

Orbis concentricus est, qui habet idem cum centro mundi centrum.

Eccentricus est, qui diversum à centro mundi habet centrum. Hic orbis ab unâ parte magis appropinquat centro mundi, ab alterâ magis recedit. Cùm enim planetæ modò sint propiores terræ, modò remotiores, & in aliis Zodiaci partibus moveantur velociùs, in aliis tardiùs, oportuit assumere hunc orbem. Sic v. g. Sol tempore hyberno est vicinior terris, tempore æstivo remotior. Ita Sol in medietate Zodiaci meridionali velociùs movetur, videlicet diebus 178, horis 20, scrup. 12: in medietate autem septentrionali tardiùs, putà diebus 188, hor. 8, minut. 12.

Orbis eccentricus habet nodos, epicyclum & æquantem.

Nodi sunt puncta seu loca, quibus eccentricus transit per Eclipticam. Omnis enim eccentricus deflectit ab eclipticâ, eamque intersecat; ut una pars versus meridiem, altera versus Septentrionem deflectat. Dicuntur autem nodi, quia ibi eccentrici planetarum & Zodiacus sive Ecliptica veluti vinciuntur. Ptolemæo συνδεσμοὶ dicti.

Nodus alius est ascendens, alius descendens.

Nodus ascendens est, quo planeta ascendit à meridie versus septentrionem: & vocatur *caput draconis.* Quia enim polus septentrionalis est supra caput, ideò planetæ dicuntur καθ' ἡμᾶς ascendere, quando moventur in Septentrionem.

Nodus descendens est, quo planetæ descendunt versus meridiem: & vocatur *cauda draconis.* Intersectio illa propemodum refert draconem, qui oblongo capite acutiori, ventre amplo, & caudâ paulatim attenuatâ pingi solet. Cùm verò animalia, quæ ad nos accedunt, caput nobis obvertant; quæ verò recedunt à nobis, caudam ostendant; ideò planetæ ad nos accedentes dicuntur progredi ad caput draconis, contrà verò à nobis recedentes, dicuntur progredi per caudam Draconis. Omnium autem planetarum nodi sunt fixi & immobiles, exceptâ Lunâ.

Epicy-

Epicyclus est orbiculus eccentrico inhærens in supremâ superficie, deferens ipsum planetæ corpus. Planeta enim quilibet in magnâ suâ sphærâ sic imaginandus est moveri, ut non inhæreat magno alicui orbi, sed epicyclo, quem sibi inhærentem secum circumducit eccentricus. Planetæ enim sæpe majores, sæpe minores, apparent etiam tùm, quando versantur in locis, vel altissimis, vel humillimis. Quando sunt in imâ parte epicycli terræ sunt viciniores, ideoque majores, quàm cùm sunt in summâ parte. Ideò inventus est epicyclus.

Æquans orbis est circulus, qui juxta eccentricum describitur è puncto superiori & diverso. Animadvertuntur enim planetæ in motu æquabili, qui eandem semper absolvit periodum, nunc tardiùs, nunc citiùs procedere. Hos motus æquos ostendit *æquans*. Ideò excogitatus est. Hunc orbem habent omnes planetæ, excepto Sole & Lunâ.

Orbes mixti sunt, qui partim concentrici sunt, partim eccentrici. Hi aliâs vocantur *difformes*, ut superiores *uniformes*. Habent enim duplicem superficiem, unam concentricam, alteram eccentricam. Dicuntur etiam *deferentes*.

Orbes mixti sunt deferentes, vel apogæi, vel perigæi. Illi sunt, in quibus circumvolvitur apogæum, quod est locus longissimè remotus à terrâ. Hi sunt, in quibus circumvolvitur peri-

gæum, quod est locus terræ proximus. Dicitur enim apogæum, q. ἀπὸ τῆς γαίης. Plinio *absis*, Arabibus *Aux*, & *punctum supremum*: sicut contrà perigæum, *oppositum augis*, & *ima absis*. Est autem orbis apogæi supremâ parte strictior, infimâ crassior; contrà perigæi orbis superiori parte crassior, inferiori verò strictior. Denique orbes perigæi & apogæi moventur ad motum sphæræ nonæ, qui *motus augium* ab artificibus vocatur.

Cap. 3. Affectiones planetarum.

Sequuntur planetarum affectiones, & ea quidem tùm prima, tùm orta.

Affectio prima est motus.

Motus est, secundùm quem planeta certo temporis intervallo absolvit periodum suam, nunc tardiùs, nunc celeriùs procedendo.

Estque vel medius, vel verus, vel apparens.

Motus medius est, quo concipimus planetas uniformiter, æqualibus nempe temporibus æqualiter moveri. Ex hoc motu medio Astronomi colligunt motum verum per tabulas προσθαφαιρέσεων, hoc est, per additionem & subductionem.

Motus verus, qui & ipse apparens, *est, quem anomalum maximè reverâ planeta extra conceptum Astronomicum in cælo obtinent.* Quia terra re-

ra respectu altiorum planetarum est instar centri, ideò motus apparens coincidit cum vero, exceptâ Lunâ. Ea enim cùm sit humillima, terra non potest esse ejus centrum. Ideò motus verus ab apparente distinguitur. Motum verum venamur ex *Ephemeridibus*.

Affectiones ortæ sunt vel ratione circulorum, vel ratione orbium suorum, vel ratione 12 signorum.

Ratione circulorum sunt vel ratione Zodiaci, vel Æquatoris.

Ratione Zodiaci est tùm longitudo, tùm latitudo planetæ.

Longitudo est ejus progressus in Zodiaco è signo in signum: ut si quæram, quanta est longitudo Solis, idem est, ac si quæram, in quoto Zodiaci signo est Sol.

Latitudo planetæ est ejus ab ecliptica recessus, versus meridiem, vel septentrionem: unde & ipsa duplex, meridionalis, & septentrionalis.

Ratione Æquatoris est declinatio, quæ est ejus recessus & distantia ab æquatore.

Estq; septentrionalis, cùm recedit versus septentrionem; vel meridionalis, cùm ab æquatore recedit versus meridiem.

Ratione orbium est ascensio & descensio; quæ est ratione vel eccentrici, vel epicycli.

Respectu eccentrici ascensio est, quando planeta ex perigæo ascendit in apogæum; descensio contrà.

Respectu epicycli ascensio est, cùm planeta ex parte inferiori epicycli movetur versus superiorem; descensio contrà.

Ratione duodecim signorum est aspectus seu configuratio, quæ est planetarum habitudo, quâ operationes suas vel adjuvant, vel impediunt. In Ephemeridibus dicitur συζυγία, conjugatio. Hujusmodi aspectus sunt numero quinque, ut jam patebit: è quibus sextilis & triangularis sunt felices & benigni; quadratus & oppositio, mali: conjunctio indifferens, bona, cùm boni planetæ conjunguntur, mala, cùm mali.

Aspectus planetarius est vel rectus, vel collateralis.

Rectus est, quo se planetæ aspiciunt secundùm rectam lineam.

Estq; vel conjunctio, vel oppositio.

Conjunctio est, cùm versantur in eodem signo. *Conjunctio magna* dicitur, quando tres superiores planetæ, Sat. Jup. Mars, conjunguntur. Hæc enim conjunctio res magnas portendit.

Oppositio est, quando planetæ versantur in oppositis signis. Vocatur etiam aspectus diametralis, quum planetæ à se invicem remoti sunt sex signis: ut si Sol sit in Ariete, & Luna in Librâ.

Collateralis aspectus est, quando planetæ se respiciunt lineis collateralibus.

Estq; vel sextilis, vel quadratus, vel trinus.

Sextilis, ἑξάγωνος, sexangularis, est, cùm planetæ à

neta à se invicem distant sextâ Zodiaci parte, id est, duobus signis, sive gradibus 60. Ita Sol in Ariete intuetur Lunam, quæ est in Geminis.

Quadratus, τετράγωνος, quadrangularis, *est, cùm planeta à se invicem distant quartâ Zodiaci parte*, i. e. tribus signis. Hoc modo Sol in Ariete aspicit Lunam in Cancro.

Trinus, τρίγωνος, triangularis, sive triquetrus, *est, cùm planeta à se invicem distant tertiâ Zodiaci parte*, h. e. quatuor signis. Ita Sol in Ariete intuetur Lunam in Leone.

Computum horum aspectuum vide in Ephemeridibus planissimè traditum.

Atque hæc est doctrina de affectionibus planetarum, quam vulgò sic proponunt in Scholis. Sex sunt classes harum affectionum. Nam planetæ sunt

I. *Directi*, cùm moventur SSS: *retrogradi*, cùm CSS: *stationarii*, cùm lentè incedunt.

II. *Tardi*, cùm sunt in apogæo: *veloces*, cùm in perigæo.

III. *Ascendentes*, cùm moventur à perigæo versus apogæum: *descendentes*, contrà.

IV. *Aucti lumine*, cùm à Sole discedunt: *minuti lumine*, cùm ad Solem accedunt: *combusti*, quando radiis solaribus tecti fugiunt aspectum nostrum.

V. *Orientales*, cùm sunt in nostro hemisphærio; *occidentales*, cùm sunt in hemisphærio an-

tipodum: & utrique vel *matutini*, vel *vespertini*.

VI. *Amici* vel *inimici* inter se, secundùm quinque aspectus.

Cap. 4. Eclipsis.

E*xpedita est theorica planetaria communis: expedienda est propria, de singulis planetis in specie.*

Planeta est vel princeps, vel minùs princeps.

Planeta princeps est tùm Sol, tùm Luna. Hi duo planetæ in sacris vocantur *luminaria magna*, non ὄντως, sed φαινομένως, κατ' ἡμῶν δόξαν.

Sol & Luna considerantur communiter, vel singulariter.

Communiter iis accidit Eclipsis.

Eclipsis est radiorum, præcipuè solarium, exclusio, quæ fit corpore opaco interposita.

Estque universalis, vel particularis.

Eclipsis universalis est, quæ conspicitur ab omnibus hominibus in hemisphario illo habitantibus, ubi contingit. Hæc solùm Lunæ competit.

Particularis est, quæ in aliquibus duntaxat climatibus apparet. Hæc tùm Soli, tùm Lunæ accidit.

Estque totalis, vel partialis.

Totalis,

Totalis, quando totum luminare eclipsin patitur.

Eaq; fit aut cum morâ, eaque modò maximâ, modò minimâ, modò mediocri, *aut sine morâ.*

Partialis eclipsis est, cùm pars quædam luminaris obscuratur.

Estq; dimidiata, vel non dimidiata.

Dimidiata est, quando de luminari sex obscurantur digiti. Digitus hoc in loco est duodecima pars luminaris. Itaque partialis dimidiata est, quando obscuratur dimidium luminare.

Non dimidiata est major, vel minor.

Major, quando majus segmentum, sive plures quàm sex digiti obscurantur.

Minor, quando minus segmentum, sive pauciores sex digitis obscurantur.

Theoremata de Eclipseωs tùm φύσει, tùm γνώσει sunt:

1 Eclipsis fit, cùm tria corpora in rectâ lineâ constituta sunt, videl. Sol, Luna, & Terra: id est, quum Sol & Luna diametraliter, sive secundùm rectam lineam, vel opponuntur, vel conjunguntur.

2 Omnis eclipsis fit in Zodiaco, & quidem in nodis, vel propè nodos, intra tamen terminos eclipticos.

3 *Nodi* hîc dicuntur puncta, in quibus se intersecant via Solis, & via Lunæ, eorumq; figura dicitur Draco. Vide supra *c.2.*

4 Nodus Draconis est, vel superior, vel inferior.

5 Nodus superior dicitur *caput Draconis*, & *nodus ascendens*. Estque punctum illud, ubi Luna ab Eclipticâ digrediens (Sol enim semper insistit Eclipticæ) ad verticem nostrum versus septentrionem ascendit.

6 Nodus inferior dicitur *cauda Draconis*, & *descendens*. Estque punctum illud, ubi Luna ab Eclipticâ digrediens Austrum versus descendit.

7 *Termini ecliptici* sunt distantiæ ab utraque intersectione viæ Solis & Lunæ, tantæ, quantis Eclipsis evitari potest. Suntque Septentrionales, vel Meridionales.

8 Elapsis annis fermè 19 Eclipses ad eadem Zodiaci puncta redeunt.

9 Eclipses promoventur è signo occidentali in proximum orientalius.

Cap. 5. Theoria Solis.

Nunc singulariter de Sole & Lunâ agendum nobis fuerit.

Sol est planeta princeps, coloris candidi & rubicundi, calorem vivificum sublunaribus ministrans, motuq; periodico annum describens.

Solis considerabimus affectiones, & oppositum.

Affe-

Affectiones Solis sunt absoluta, vel relata.

Absoluta sunt ejus magnitudo, & motus.

Magnitudo est, quâ Sol major est terrâ centies sexagies sexies; vel ut alii 167. Prior tamen sententia est probatissima. Quando est altissimus, distat à centro terræ mill. Germ. decies centies mille, duodecies mille octingentis sexaginta octo.

Motus Solis fit in tribus orbibus. I. Est *eccentricus*, qui corpus solare circumfert (Sol enim non habet epicyclum) & quidem SSS, ita ut unoquoq; die naturali conficiat 59 minuta prima & octo secunda, atque adeò totum Zodiacum peragret dieb. 365. hor. ferè 6. Eccentricus ille nunquam deflectit ab Eclipticâ, sed ab æquatore: & dicitur *declinatio Solis*, quæ si sit maxima, est 23 grad. 30 minut. Propter hunc Eccentricum fit, ut Sol nunc vicinior sit, quando est in perigæo, tempore hyberno, præsertim mense Decembri, nunc remotior à terrâ, quando est in apogæo, quod fit æstate, cumprimis mense Junio, quando ingreditur 6 grad. Cancri. Est enim apogæum Solis progressum ex 1 gradu Cancri in 6, juxta Copernicum, quem tamen refutat *Brahe*. Quum verò Sol moveatur super duobus centris, videlicet super centro mundi, & eccentrici, impossibile est, ut regulariter & æqualiter moveatur. Super duobus namque centris fit duplex quoque motus. Super centro itaque

mundi, i. e. respectu terræ, Sol movetur tardiùs & celeriùs. *Tardiùs* in signis septentrionalibus, æstate scilicet, ubi consumit dies 186. hor. 8. min. 12. Sub æstate hîc comprehendimus ver, intervallum nempe ab æquinoctio verno ad autumnale. *Celeriùs* in signis meridionalibus, ab æquinoctio autumnali ad vernum, diebus videl. 178. hor. 21. min. 12. Quod attinet ad intervallum, quo centrum mundi distat à centro eccentrici, illud dicitur *Eccentricitas*, quam mutabilem esse docent Astronomi, ita ut Sol hodie sit vicinior terræ, quàm fuerit tempore Ptolemæi, & quidem milliaribus Germ. novies mille nongentis, juxta calculum *Melanchthonis in Physicis*, quem probat *Origanus* c. 1. prog. ad annum 1604. non autem milliaribus vicies sexies mille sexcentis & sexaginta, ut *Steflerus* ex sententiâ Copernici docuit. *Scalig. ex. 99. s. 2.* Copernicum refutat. II. *Est deferens apogæi.* III. *Deferens perigæi* Animadverterũt enim artifices, apogæum & perigæum quotannis progredi minutis aliquot; ideò hos duos orbes posuerunt, qui moventur ad motum sphæræ octavæ, qui absolvitur 49 millibus annorum.

Affectiones Solis ad nos relatæ sunt Situs, & Eclipsis.

Situs ortivus & occiduus Solis est locus, quo Sol in cælo, qualibet anni parte oritur vel occidit.

Estq; vel medius, vel declinans.

Medius

Medius est, cùm Sol oritur & occidit medio inter utrumq; polum, sive septentrionem & meridiem, *loco:* videl. quotannis bis, die æquinoctii verni & autumnalis: unde dicitur *ortus & occasus æquinoctialis.*

Situs ortivus & occiduus declinans est, cùm Sol non oritur medio loco, sed in plagâ vel Septentrionali, vel Meridionali. Dicitur *amplitudo ortiva & occidua.*

Amplitudo ista est vel æstiva, vel hyberna.

Æstiva amplitudo est, cùm Sol oritur & occidit loco Zodiaci ab Æquatore versus septentrionem declinante. Id fit totâ æstate, sed maximè tempore Solstitii: unde dicitur *amplitudo solstitialis.* Nota, *solstitium* absolutè positum non significare hybernum, sed æstivum.

Hyberna amplitudo est, cùm Sol oritur vel occidit loco Zodiaci ab Æquatore versus meridiem declinante, quod maximè fit circa brumam. Dicitur *amplitudo meridionalis.*

Eclipsis Solis est aversio radiorum Solarium à nobis propter lunam interpositam inter visum nostrum & Solem.

Theoremata:

1 Terminus eclipticus septentrionalis in Sole est, grad. 20. min. 4. meridionalis autem graduum 11. minut. 22. In hâc enim distantiâ Sol potest effugere Eclipsin.

2 Eclipsis Solaris fit in novilunio, seu con-

junctione, non verâ, sed apparente, quando Sol, Luna, & oculi nostri sunt in unâ eâdemq; lineâ rectâ. Hîc igitur Luna recedit à loco suo consueto, quæ recessio vocatur *parallaxis*. Tunc enim Luna diametraliter inter Solem & oculos nostros interposita eripit nobis radios Solares: sicuti nempe manus proximè admota oculis altissimos montes eripit è conspectu nostro, aut sicut globus in cacumine ædium positus sæpè nobis aspectum Solis intercipit. Eclipsis itaque non est *Passio* Solis. *Scal. ex. 62. s. 1.*

3 *Eclipses Solares* tantùm sunt particulares. Sol enim non obscuratur uno eodemque tempore respectu omnium totius mundi partium.

4 Eclipses Solares incipiunt ab occasu, & desinunt versus ortum. Ratio: quia Luna ab occasu versus ortum velociùs movetur quàm Sol, ita ut in principio Eclipse*os* Luna parte suâ orientali stringat oram occidentalem corporis Solaris, postea magis & magis subter Solem vehatur, donec in ipso fine Solem relinquat ab orâ orientali.

5 Totalis Eclipsis Solis est sine morâ: & fit quando conus visionis consistit infra conum umbræ, ita ut conus umbræ includat conum visionis. Dimidiatà fit, quando extrema superficies Lunæ stringit axem coni visionis.

6 Prædicturus Eclipsin Solarem, introspiciat novilunii tempus, & computet ex tabulis ad

eum

eum usum factis, an Sol & Luna conjungantur in eodem signo diametraliter. *Cl. Origanus* eclipses in aliquot annos computavit.

Sequitur oppositum Solis, videl. Umbra, quæ est privatio luminis Solaris.

Umbra est totalis, vel partialis. Quum enim sit privatio, & privatio sit duplex, ὁλικὴ καὶ μερικὴ, etiam umbra duplex erit.

Umbra totalis est nocturna, orta à Sole infra horizontem demerso.

Umbra partialis est diurna: eaq; vel recta, vel versa.

Umbra recta est, quæ projicitur in planum horizontis ab umbroso corpore ad angulos rectos finitori insistente: ut est, quæ projicitur ab homine insistente superficiei terræ, vel ambulante.

Umbra versa est, quæ projicitur à gnomonibus, qui Soli obvertuntur, & ad planum circuli verticalis angulos rectos constituunt: qualis est quæ projicitur à clavo impacto parieti.

Theoremata:

1 Umbra semper cadit in partem oppositam.

2 Umbra sub ortum & occasum Solis longissima est, meridie brevissima, medio tempore media.

3 Umbra Solis orientalis est æqualis occidentali.

4 Umbra meridiana tempore brumali est

longissima. Ratio, quia tùm Sol à verticali puncto longiùs abest. Æstivo autem tempore brevissima, quia tùm Sol vertici est propior. Verno & autumnali intermedia inter brevissimam & longissimam. Umbræ admiranda collegit exquisitissimè *Johan. WouWerius* in libello, cujus hæc est inscriptio: *Dies æstiva, sive pagnion de umbrâ.*

Cap. 6. Theoria Lunæ:

Luna est planeta princeps, lumen suum à Sole accipiens, colore vario, effectu frigido & humido. In Scholis eruditè dicunt, Lunam esse speculum à Sole illustratum.

Lunæ affectiones sunt absoluta, vel relata.

Absoluta affectiones sunt magnitudo, motus, & latitudo.

Magnitudo est, quâ Luna minor est terrâ tricies novies: vel 43 ferè juxta Copernicum. Distat autem à terrâ mill. Germ. 44916: vel juxta Schreckenfuchsium, quem plerique sequuntur, à terrâ usque ad concavum Lunæ sunt mill. Germ. 28159.

Motus Lunæ spectatur quoad orbes, & periodos suas.

Orbes sunt quinque: videl. I. *Eccentricus*, qui movetur ab occasu in ortum, & defert epicyclum Lunæ. II. *Deferens augem sive apogæum.*

III. *De-*

III. *Deferens oppositum augis sive perigæum.* Atque hi tres orbes eandem ob causam in Luna, ob quam in Sole, excogitati sunt. Est autem Luna quolibet mense bis in apogæo suo, nempe in conjunctione, & bis in perigæo, nempe cùm crescit & decrescit. IV. *Epicyclus*, cui infixum est corpus Lunæ. Causa hujus epicycli assumti suprà fuit indicata. V. *Deferens caput & caudam Draconis.* Hic orbis excogitatus est, ut reddi possit ratio, cur eclipses non fiant semper unâ eâdemque in parte Zodiaci: sive cur intersectio eclipticæ non maneat semper uno in loco. Hic orbis est mundo concentricus, id est, movetur super centro Zodiaci, & absolvit suum cursum annis 18. mens. 7. dieb. 12. hor. fermè 5. Hinc nimirum est, quòd eclipses post octodecim annos redeant ad ea signa Zodiaci, in quibus antè acciderunt.

Periodus Lunæ est vel ratione eccentrici, vel ratione orbium deferentium.

Ratione eccentrici Luna movetur motu regularis spatio dierum 27. hor. 7. min. prim. 43. sec. 7. Hic motus est æqualis & regularis, respectu centri mundi & Zodiaci ex centro mundi descripti, & constituit mensem lunarem periodicum.

Ratione deferentium Luna movetur dieb. 32. hor. 13. min. 14.

Latitudo Lunæ est ejus deflexio ab Eclipticâ versus meridiem, vel septentrionem: unde alia est

meridionalis, alia septentrionalis. Est autem latitudo maxima 5. graduum. Nam pluribus gradibus Luna nunquam recedit ab Ecliptica & à Sole versus meridiem, neque septentrionem versus.

Affectiones relatæ sunt, quando Luna refertur vel ad nos, vel ad Solem.

Affectio Lunæ respectu nostri dicitur parallaxis, quæ est inter verum Lunæ locum, & apparentem, qui nobis videtur.

Verus stellarum locus deprehenditur, quando lineam è centro terræ ad Zodiacum per centrum stellæ extensam concipimus. Apparens locus est, quem designat linea è superficie terræ ducta per centrum stellæ ad Zodiacum. Spatium inter hæc duo loca vocatur παράλλαξις. Quia verò terra respectu stellarum altiorum non habet sensibilem magnitudinem, perinde est, sive illas è centro, sive superficie terræ observes. Nulla enim orietur parallaxis. Sed respectu inferiorum stellarum terra habet suam magnitudinem, puta ratione Lunæ, Mercurii, & Veneris, & etiam Solis, ut *Brahe* docet contra communem opinionem doctorum qui putant parallaxin Solis non esse mutabilem. Hîc itaque locum habet parallaxis. Et quò stella est terræ vicinior, eò majorem habet parallaxin. Hîc itaque multùm interest, an stellas istas observes è

centro

centro terræ, videl. imaginando, an è superficie, in quâ habitamus.

Affectio Lunæ quoad Solem est ejus vel figura, vel Eclipsis.

Figura, sive illuminatio, *Lunæ est, diversa ejus ad Solem habitudo.* Semper enim dimidius Lunæ globus, is nempe, qui Solem respicit, illuminatur à Sole: altera autem medietas, quæ à Sole aversa est, manet obscura; quia radii solares totum corpus lunare transire nequeunt, nec totum illustrare. Nos autem semper minus medietate illuminatâ de corpore lunari cernimus, ita ut etsi Luna sit plena, tamen ejus tota medietas nobis non appareat.

Estq; figura invisibilis, vel visibilis.

Figura invisibilis est vel κρύψις, vel σύνοδος.

Κρύψις est, cùm Luna radiis Solaribus tecta non videtur.

Σύνοδος est, cùm Luna centro Solis directè est subjecta.

Figura visibilis dicitur facies, estq; crescens, consistens, vel decrescens.

Crescens apparet prioribus horis noctis; adeoq; est vespertina.

Estq; vel corniculata, vel dimidiata, vel gibbosa.

Corniculata, aliàs falcata, Græcè *κερατοειδὴς, apparet quarto à conjunctione die, & crescens cornua projicit versus ortum, decrescens versus occa-*

ſum. Vulgò hæc facies creſcentis Lunæ vocatur *prima quadra*, das erſte vierthcil.

Dimidiata, διχότομος, dividua, *facies eſt quâ dimidia conſpicitur ſextâ à* conjunctione die. Dicitur *altera quadra*. Et tum à Sole diſtat quadrante circuli.

Gibboſa, ἀμφίκυρτος, tumida, *facies eſt, quâ Luna plusquam dimidia conſpicitur*. Et tunc à Sole diſtat quatuor ſignis: diciturque *tertia quadra* Lunæ creſcentis.

Conſiſtens facies eſt, quando Luna eſt plena: πανσέληνος. Tum enim Soli opponitur, unde & *oppoſitio* dicitur, vulgò *plenilunium*, quod fit 15 die à conjunctione, quando Luna diſtat à Sole dimidio circulo. Atque hæc eſt *quarta quadra*. Oritur autem plena Luna occidente Sole ex adverſo, ita ut Sol in occaſu, Luna in ortu videatur. Denique plena luna eſt pernox, id eſt, totâ nocte ſupra, totâ die infra terram eſt.

Decreſcens Lunæ facies eſt, cùm Luna iterum minuitur lumine: id quod fit ordine inverſo, ita ut Luna fiat gibboſa, tùm dimidiata, & denique falcata. Poſtea iterum conjungitur cum Sole, & fit *novilunium*, quod Græcis νεομηνία, Latinis *interlunium*, & *luna ſilens* dicitur. Tempus autem ab unâ conjunctione ad alteram eſt dierum 30 ferè. Etſi enim Luna motu proprio dies tantum 27. & hor. 13. in ſuo curſu conſumat, tamen antequam Luna ad Solem revertatur, integrum

ſignum

signum Zodiaci Sol emensus est, ut biduo opus habeat, antequam Solem possit assequi, & cum eo conjungi. Schema illuminationis Lunæ hoc esto:

Die mensis.	Locus Lunæ in eccentrico.	φάσις.	Irradiatio
Primo.	In apogæo.	Coitus.	Nulla.
IV.	In mediâ longitudine.	Falcata.	Sextilis.
VII.	In perigæo.	Dividua.	Quadrata.
XI.	In mediâ longitudine.	Gibbosa.	Triquetra.
XV.	In apogæo.	Plena.	Oppositio.
XIX.	In mediâ longitudine.	Gibbosa.	Triquetra.
XXII.	In perigæo.	Dividua.	Quadrata.
XXVI.	In mediâ longitudine.	Falcata.	Sextilis.
XXX.	In apogæo.	Coitus.	Nulla.

Eclipsis Lunæ est privatio luminis solaris mutuatitii in Lunâ, propter diametralem oppositionem terræ inter Solem & Lunam, cujus terræ umbram Luna ingreditur, sive potiùs effugere nequit. Theoremata:

1 Eclipsis Lunæ tantùm fit in oppositione, non quâlibet (singulis enim mensibus fit oppositio) sed diametrali: quum scil. Luna nullam habet latitudinem, id est, evagationem ab Eclipticâ, vel talem, quæ est minor 67 minutis.

2 Eclipses Lunares sunt universales, i. e. à singulis videri possunt, in quorum horizonte est Luna.

3 Eclipses Lunares incipiunt ab ortu & desinunt versus occasum. Cùm enim Luna ab occasu in ortum velociùs moveatur motu suo proprio quàm Sol, aut umbra terræ opposita, fit ut in principio obscurationis Luna stringat primò umbram eâ sui corporis orâ, quæ est orientalis, postea verò eam umbram magis ac magis ingrediatur: donec ab umbrâ Orientem versus emergens, relinquat umbram ad occasum.

4 Prædicturus Eclipsin Lunarem cognoscat ex Ephemeridibus locum Solis & Lunæ in oppositione, videatque num diametraliter opponantur sibi invicem hi planetæ.

Cap. 7. Theoria trium superiorum planetarum.

Fuit planeta princeps: sequitur planeta minus-princeps.

Planetæ minus-principes sunt reliqui quinque præter Solem & Lunam: qui considerantur communiter, vel singulariter.

Theoria horum planetarum, Saturni, Jovis, Martis, & Mercurii, multum habet & dubitationis, & intricatæ difficultatis. Eapropter paucis at-

cis attingemus ea duntaxat, quæ sunt utcunque explorata à summis artificibus.

Communiter illis accidunt statio, & longitudo.

Statio est, quâ planeta videntur quasi immoti. Ab eâ planetæ denominantur *stationarii.*

Estq́ prima, cùm planeta è superiori epicycli parte descendit versus ortum, *vel secunda,* cùm ascendit in altero epicycli latere versus occasum.

Longitudo est situs planeta in eccentrico, respectu puncti medii & extremi.

Estq́ vel media, vel extrema.

Longitudo media est punctum eccentrici, in quo planeta habet distantiam à centro mundi mediam.

Longitudo extrema est, vel longior, vel propior.

Longior, cùm planeta habet maximam à centro mundi distantiam in apogao.

Propior, cùm habet distantiam minimam à centro mundi in perigao.

Singulariter consideratur horum planetarum distinctio.

Suntq́ vel superiores, vel inferiores.

Superiores sunt Saturnus, Jupiter, Mars. Hi dicuntur *heterodromi,* quia diverso motu, imparique tempore sua conficiunt spatia. Habent quinq; orbes, quos supra percensuimus.

Saturnus est planeta supremus, colore plumbeo, effectu frigidus & siccus, terrâ major 91, absolvens

motum suum annis 30. Apogæum ejus hodie est in 27. gr. Sagittarii, perigæum in 27. Geminorum.

Jupiter est planeta Saturno proximus, maximè lucidus, virtutis temperatæ, terrâ major 95, absolvens periodum suam 12 annis.

Tres sunt planetæ benignissimi & lucidissimi, Sol, Jupiter, Venus. Et Jupiter quidem tàm splendidus est, ut sæpè ab inperitis confundatur cum Venere & Sirio, unde in Scholis vocatur *fortuna major.* Sphæra ejus minor est sphærâ Saturni, sed corpus ferè quinquies majus est corpore Saturni, ita ut nullus planeta sit major Jove, quàm Sol. Cardanus contendit, Jovem esse terrâ majorem 108. Sed communis sententia tenet 95. Apogæum illius hodie est in 6. g. Libræ: perigæum in 6. Arietis.

Mars est planeta Jovi proximus, colore rutilanti & flammeo, effectu calidus & siccus, terrâ major semel cum $\frac{1}{3}$, *Zodiacum percurrens annis 2.* Apogæum ejus est in 27. gr. Leonis, perigæum in 27. Aquarii.

Cap. 8. Theoria duûm inferiorum planetarum.

INferiores planetæ sunt Venus & Mercurius. Dicuntur *homodromi*, quia simul currentes pari fermè

fermè tempore suum conficiunt cursum,& fermè Soli tanquam Regi adsunt, Venus ut ancilla, Mercurius ut cancellarius. Superiores enim planetæ cum Sole conjuncti, velut venerabundi abscedunt à Sole ad altissimam sui Epicycli partem.

Venus est planeta luminis splendidissimi, virium temperatarum, proximum à Sole locum tenens, terrâ minor 27, motum suum absolvens 365 dieb.hor.5. minut.49. vel ut Plinius vult, diebus trecentis duodequinquagenis, scil. 17 diebus ocyùs Sole. Hodie illius apogæum, ut & Solis, est in 7 gr. Cancri. Interdum verò apparet, interdum disparet. Quum apparet, vel antecedit Solem, nempe manè, & dicitur *Phosphorus, Lucifer*; vel sequitur, nempe vesperi, & dicitur *Hesperus; Vesperrugo.* Quum disparet, jungitur Soli, ejusq; radiis occultatur.

Mercurius est planeta parùm albicans, virtutis variæ, magnitudine suâ æquans 22 terræ partem, motum suum absolvens, ut Venus, diebus 365.hor. 5.min.49. Motus ejus admodum variat, maximamq; partem ignoratur. Quum enim rarò recedat à radiis Solaribus (comitatur enim Solem circa vel infra 18 grad. nunc sequendo, nunc præcedendo) motus ejus ab artificibus non potest constanter cognosci per certa instrumenta. Habet septem orbes: videl. quinque supra enarratos, & duos eccentricos eccentrici singulari-

Satis de theoricâ planetariâ; quam diligenter pertractarunt, & schematis illustrarunt *Münsterus in Organo Uranico, Purbachius, & Reinhold. in theor. planet.*



URANOSCOPIÆ LIBER TERTIUS, Qui vocatur COMPUTUS.

Cap. I. Computus generalis.

E*Xposita est Astronomia absoluta; deinceps exponetur relata, quæ tractat de motu siderum respectu temporis.*

Consideravimus l. 1. & 2. Uranoscopiæ motum stellarum absolutè; hîc considerabimus eundem relatè, quoad temporis distinctionem.

Hæc Uranoscopiæ pars dicitur Computus: Vocabulo illatino, sed tamen significante.

Computus est tùm generalis, tùm specialis. Etenim distinctio temporis consideratur vel communiter, vel particulariter.

Computus generalis agit de distinctione temporis in partes communiter consideratas.

Partes

Partes temporis sunt minores, vel majores.
Partes minores sunt Hora, & Dies.
Partes majores sunt Mensis, & Annus.

Hæc est delineatio computi generalis, qui explicat generales istas temporis partes, horam, diem, mensem, & annum. Sic autem explicat, vel certè explicare debet, ut non definiat, sed methodum duntaxat præmonstret, quam deinceps observare oporteat in enarratione computi particularis.

Cap. 2. Hora naturalis.

Computus specialis sequitur, de distinctione temporis in species juxta varias notiones.

Estq; Astronomicus, vel Politicus.

Computus Astronomicus agit de temporis distinctione naturali. Tempus consideratur bifariam, φύσει, καὶ θέσει, h. e. secundùm naturam & institutionem. Quæ verò est ratio generis, eadem & specierum. Iccircò quemadmodum tempus est vel naturale, vel civile: ita hora, dies, mensis, annus dicitur alius naturalis, alius civilis. Tempus naturale consideramus in Computo Astronomico, civile in Politico. Atque hæc observatio magnam lucem adfert huic nobilissimæ doctrinæ Computisticæ, uti vocant.

Temporis naturalis partes sunt minores, vel majores: ut patet è cap. 1.

Partes minores sunt hora & dies naturales.

Hora naturalis est vel æqualis, vel inæqualis.

Hora æqualis est vigesimaquarta pars diei. Græcis dicitur ἰσημερινή, *æquinoctialis*, *æquidialis*, *parilis*, *immutabilis*, & vulgò *naturalis*. Hæc hora perpetuò ejusdem est quantitatis; quia 15 gradus de æquatore semper tanto temporis spatio supra horizontem ascendunt, & infra eundem descendunt; ita ut prima diei hora hîc sit sumenda ab ortu Solis, & ultima cum ejus occasu terminanda.

Hora naturalis inæqualis est duodecima pars diei: aliàs καιρική, *temporalis*, *artificialis*, *mutabilis*, & *planetaria*. Dicitur inæqualis, non quòd uno in loco horæ ejusdem diei sint inæquales: sed quia horæ diurnæ cum nocturnis, vel æstivæ cum hybernis collatæ sunt inæquales. Sumunt enim incrementum & decrementum cum ipsis diebus, quorum sunt partes: ut si dies sit prolixior nocte, horæ quoque diurnæ prolixiores fuerint nocturnis. De his intelligendum est dictum Christi *Johan. 10. Nónne 12 horæ sunt diei?* Item illud *Actor. 3.* de *horâ tertiâ.* Hujusmodi horas antiqui habuerunt usque ad annum à nato Christo 300. Itaque rectè monent Chronologi, quidquid de horis legitur ante id temporis, in historiis sacris & profanis, id omne de horis hisce inæqualibus intelligendum esse. *Casm. Astrol. part. 2, c. 2.*

Cap. 3.

Cap.3. Dies naturalis.

Dies *naturalis est longior, vel brevior.*

Dies naturalis longior est spatium 24 horarum: quo totus circulus æquinoctialis circumvolvitur, & unicus Zodiaci gradus. Græcè νυχθήμερον, ἡμερονύκτιον elegantèr sanè: vulgò *legitimus*, & *Astronomicus*, item *naturalis* simpliciter, & perperam *artificialis*.

Dies naturalis brevior est mora Solis supra horizontem: vulgò *artificialis*, imò & *naturalis* simpliciter.

Hujus considerabimus partes, oppositum, & species.

Partes sunt tres. I. *Manè*, cùm Sol centro suo est in ortu, supra horizontem emergens. II. *Meridies*, cùm Sol centro suo attingit meridianum. III. *Vespera*, cùm Sol centro suo attingit horizontem occidentalem. Alii faciunt partem diei duplicem, videl. *meliorem*, puta tempus antelucanum; & *deteriorem*, tempus pomeridianum. Alii diem dispescunt in quatuor quadrantes, qui sunt, *Rubens, Splendens, Urens, Tepens*. Romani sex diei solidas partes constituebant, hoc ordine. 1. *Diluculum*, seu *crepusculum matutinum*. 2. *Manè*, sive *auroram*. 3. *Ad meridiem*. 4. *Meridiem*. 5. *De meridie*. 6. *Supremam diem*, *vesperam*: ut diligentissimè explicant *Matth.*

Beroaldus in Chronico, & *Henischius in comment. in Sph. Procli.*

Oppositum diei hujus est Nox. Ejus partes sunt tres. I. *Crepusculum*, quo Sol infra horizontem est demersus nondum 18 grad. II. *Media nox*, cùm Sol centro suo attingit meridianum antipodum. III. *Diluculum*, cùm Sol 18 grad. distat ab horizonte orientali. Aliâs faciunt 6 noctis partes hoc ordine. 1. *Primã facem*, seu *crepusculum vespertinum*. 2. *Concubium*. 3. *Noctem intempestam multam* sive *silentem*. 4. *Mediam noctem*. 5. *Gallicinium*. 6. *Conticinium*. Sed hæc pertinent ad computum politicum.

Species diei hujus sequuntur. Dies hic est nocti vel æqualis, vel inæqualis.

Dies nocti æqualis est semper in sphærâ rectâ: in sphærâ obliquâ bis tantùm, nempe in æquinoctio verno & autumnali. Illi enim, qui habent sphæram rectam, habent perpetuum æquinoctium: quia cum qualibet medietate Zodiaci oritur medietas Æquatoris.

Dies nocti inæqualis est, vel major, quando Sol signa septentrionalia percurrit; *vel minor*, cùm Sol est in signis meridionalibus. Dies longissimus in hâc sphærâ obliquâ est, cùm Sol ingreditur principium Cancri, brevissimus cùm principium Capricorni. Quò major etiam est elevatio poli, id est, quò propiùs ad septentrionem acceditur, eò longiores sunt dies æstivi, & mino-

res

res hyberni; & contrà quò magis à septentrione receditur, eò minores sunt dies æstivi, & longiores hyberni. Quò enim magis elevatur polus, eò majores fiunt arcus circulorum. *Kecker. Syst. Astr. l. 2. c. 3.*

Cap. 4. Mensis naturalis.

M*Ajores temporis naturalis partes sunt Mensis, & Annus, naturales.* Septimana non est hujus loci, quia non tàm naturâ, quàm instituto Dei (ut patet è Gen. 2. v. 3. Deut. 16. v. 9.) 7 dies conficiunt septimanam.

Mensis naturalis est, vel Lunaris, vel Solaris. Ille primariò, hic secundariò dictus.

Mensis Lunaris est spatium, quo Luna 12 Zodiaci signa percurrit.

Estq́ triplex. I. *Periodicus*, sive *peregrinationis, & peragrationis*, cùm Luna ab eodem Zodiaci puncto digressa, ad idem redit dieb. 27. hor. 7. min. prim. 43. secund. 7. II. *Synodicus*, sive *conjunctionis*, quo Luna à Sole digressa ad eum redit, dieb. 29. hor. 12. min. 44. III. *Illuminationis*, seu *Apparitionis*; qui mensis est intervallum à primo Lunæ conspectu ad ultimum ejus conspectum. Estq́; fermè dierum 28. Dico *fermè*: quia Luna interdum ipso novilunii die nova apparet, interdum secundo, nonnunquam tertio, plerumque tamen quarto.

Mensis Solaris est naturalis Solis transitus à signo ad signum.

Estq; æqualis, vel inæqualis.

Æqualis est duodecima pars anni: videl. dierum 30. hor. 10. min. 30. Hoc enim spatio Sol percurrit signum motu medio. Huic Astronomi nomen indiderunt à 12. signis, & vocarunt nomine *Taurionis*, *Capricornionis*, *Virginionis*, & sic deinceps.

Inæqualis est spatium temporis, quo Sol conficit signum vero motu.

Cap. 5. Annus naturalis.

ANnus naturalis est vel usitatus, vel inusitatus.

Annus usitatus est, vel Solaris, vel Lunaris.

Annus Solaris est intervallum temporis, quo Sol motu proprio 12. signa percurrit.

Estq; tropicus, vel sidereus. Copernicus l. 3. revolutionum c. 13.

Annus tropicus est intervallum temporis, quo Sol ab æquinoctio verno digressus ad idem redit. Dicitur aliàs *vertens*: item *temporalis*, quia distinguit 4. tempora: item *Alphonsinus*, quia in tabulis Alphonsinis usitata est hæc anni quantitas: *Tropicus*, à duobus Tropicis, punctis scil. solstitialibus & brumalibus, sed inprimis solstitialibus,

tialibus, seu tropico æstivo. Sunt enim Astronomi, qui hujus anni vertentis initium à solstitio sive initio æstivo sumserunt. Sed rectiùs faciunt illi, qui ab æquinoctio verno sumunt, quia mense Martio magna est rerum omnium mutatio. Estque dierum 365. hor. 5. min. prim. 49. secund. 16, si sit æqualis. Est enim etiam inæqualis. Illum Sol metitur motu æquali, seu medio, hunc vero seu apparente.

Anni vertentis seu tropici quatuor sunt partes. I. *Ver*, ab æquinoctio verno ad solstitium, sive à primo gr. Ar. ad Cancr. II. *Æstas*, à solstitio Cancr. ad æquinoct. Libræ. III. *Autumnus*, ab æquinoctio Libr. ad brumam in Capricorno. IV. *Hyems*, à solstitio Capric. ad æquinoct. Ariet. in quo, ut annus incipiebat, ita desinit.

Annus sidereus est spatium temporis, quo Sol discedit ab aliquâ stellâ fixâ, & ad eandem redit. Cogita, Solem esse sub stellis fixis, ideoque ab his ad illum recta ducenda est linea. Estq; dierum 365. hor. 6. min. prim. 9. secund. 23. Ejus ratio est exactior, quàm tropici: quia loca stellarum fixarum sunt constantiora. Distinguitur à quibusdam in æqualem, & inæqualem, sed malè. Rectè enim *Copernicus. l. 3. revolut. c. 13.* sidereum annum vocat *æqualem*, κατ' ἐξοχήν, & taxat Ptolemæum, quòd annum sidereum neglexerit, ostenditque causam, cur annus vertens ante Ptolemæum longior fuerit, & post eum

multiplici differentiâ factus sit brevior: dicitque, nullam esse aliam, quàm quòd veteres cursum Solis non compararint ad stellas fixas, adeoque nullum constituerint annum sidereum, sed contenti fuerint anno vertente, periodum motus solaris definientes æquinoctiorum duntaxat & solstitiorum intervallis. Gratias itaque ingentes debemus Copernico, qui constitutione anni siderei magnam Chronologiæ lucem intulit. Inter stellas autem fixas, annotante Copernico d. l. artifices spectant primam stellam Arietis, tanquam terminum valde notabilem, ut jam annus sidereus sit, cùm Sol à primâ stellâ Arietis digressus ad eandem revertitur.

Annus Lunaris est intervallum temporis, quo Luna Soli duodecies conjungitur. Quantitas ejus est dierum 354, hor. 8, min. prim. 48, sec. 36. Est igitur annus Lunaris minor Solari undecim fermè diebus. Propriissimè quidem loquendo annus Lunaris est spatium, quo Luna absolvit cursum suum peragrato toto Zodiaco, quod fit diebus 27. hor. 7. min. prim. 43. sec. 7. Sed jam usus obtinuit, ut Lunaris dicatur annus, qui Solari est 11. diebus minor.

Annus insusitatus est tùm reliquorum præter Solem & Lunam planetarum, tùm stellarum fixarum. Hâc de re legatur *Macrobius l. 2. de somnio Scipionis c. 11.* ubi octo annorum genera statuit, nempe 7 Planetarum, & stellarum fixa-

rum.

rum. Circumvolutio interim principum Planetarum, Solis & Lunæ, facit annum usitatum.

Anni Planetarum reliquorum sunt,

1. *Saturninus*, qui est annorum solarium 30.
2. *Jovialis*, qui est solarium 12.
3. *Martius*, qui dierum 687.
4.5. *Venereus* & *Mercurialis*, ejusdem cum Solari dimensionis.

Annus stellarum fixarum est Platonicus ille, de quo l.1. Sphær.

Cap.6. Hora nationalis.

Satis de *Computo Astronomico*, adeoque de distinctione temporis naturali, sive Astronomica: *jam de computo Politico*, adeoque de distinctione temporis, quæ pendet ab instituto Dei & hominum. Voco hunc computum politicum, latè accepto vocabulo. Propono siquidem etiam ea, quæ à Deo fuerunt instituta in politiâ Mosaicâ. Sacra ista voco politica: quia politiam Ecclesiasticam esse scio. Sicut autem supra dixi, *hora naturalis, dies naturalis*, & sic deinceps: ita hîc dico *hora nationalis, dies nationalis*, & sic consequenter. Trado namque talem temporis distinctionem, qualem quæque natio sibi constituit.

Computus politicus est vel uniformis, vel multiformis.

Computus politicus uniformis est, qui tradit temporis distinctionem arbitrariam seu nationalem primam sive simplicem.

Prima temporis politici distinctio est temporis, vel minoris, vel majoris.

Tempus politicum minus est tùm hora, tùm dies politicus seu nationalis.

Hora nationalis apud Chaldæos prima fuit ab ortu Solis, à meridie apud Arabes, ab occasu apud Judæos, à mediâ nocte apud Romanos & nos hodie. Judæi autem peculiariter habuerunt horas simplices, & compositas; hasque majores & minores, ut annotant *Beroaldus in Chronico, & Perkinsus in Propheticâ.* Hora minor continebat duas horas simplices. Ita horæ minores compositæ 12, continebant 24 simplices. Hora composita major erat quadrans sive quarta pars diei artificialis ut vocant. Quatuor ergo erant cujusque diei artificialis quadrantes seu horæ, singulique quadrantes tribus constabant horis, quarum ab ultimâ nomen sortiebantur. Primus quadrans, seu prima hora major, ab aurorâ ad horam tertiam dicebatur hora tertia; secundus à tertiâ ad sextam dicebatur sexta; tertius à sextâ ad nonam dicebatur nona hora; quartus à nonâ ad occasum Solis dicebatur vespera. Hæc notanda sunt, ut Marcus conciliari possit cum Johanne. Nam *Marcus c.15. v.25.* dicit, Christum

stum crucifixum esse horâ tertiâ: at *Johannes* scribit Christum crucifixum esse horâ sextâ.

Cap.7. Dies nationalis.

Dies nationalis consideratur quoad initium, & species suas.

Initia dierum nationalium discere est ex his versibus:

Atticus occasum spectat, Babylonius ortum:
Nox media Ausoniis, media at lux perplacet Umbris:
Graci manè diem capiebant Solis ab ortu;
Vespere Judai, scrutantes sidera cali,
Dum Sol in medio fulget nitidissimus orbe:
Christicola incipiunt medio sub tempore noctis.

Sicut autem inceperunt, ita etiam finierunt, ab occasu scil. ad occasum, ab ortu ad ortum, à mediâ nocte ad mediam noctem, à meridie ad meridiem.

Species dierum nationalium varia sunt. Variè namque dies suos distinxerunt variæ gentes, pro ratione judiciorum, sacrorum, &c.

I. *Judai* habuerunt festos dies octo. *Danaus in explic. Decal. ad 4. prac.* 1. Est *Pascha*, quod fuit duplex, aliud *legitimum* & *vetus*, aliud *judiciale* & *novum*. *Legitimum* & *vetus* illud celebrabatur lunâ 14, id est, in plenilunio, quod proximè sequitur æquinoctium vernum. Hoc iterum fuit duplex; videl. *bovis* & *arietis*, quod die Jo-

vis & Veneris comedebatur. *Deuter.16. verf.3. 2.Chron.35.v.7:* itemque *agni,* quod comedebatur die Sabbathi. Illud prius comedit Christus cum discipulis. *Matth.26. v.17. Marc.14. v.12. Luc.22.v.17.* Hoc ipse peregit in arâ crucis. *Johan.18.v.28.* Hanc distinctionem olim amplexabar, eam doctus à præceptore meo Cl.V. *Hugone Broughtono Anglo,* qui me ita docuerat respondere Judæis, qui contendunt, Christum anticipasse Paschatis terminum, adeoque non observasse legem. *Judiciale.* Pascha fuit institutum tempore Eleazari. Nunquam autem celebrabatur diebus Lunæ, Mercurii & Veneris, juxta canonem בדו *Bedu.* Verùm accuratior nunc temporis videtur sententia illustrissimi *Josephi Scalig. in lib. de emend. temp.* & *Dn. Bezæ ad c.26. Matthæi:* quos vide. Non enim video, quomodo probari possit, Pascha bovis & arietis die Jovis fuisse celebratum, id quod supponit *D. Broughtonus.* Vide quæ hâc de re scribit *Bucerus* ex Paulo Burgensi enarrat. in Matth. cap.26. v.1. 2. *Pentecoste.* 3. *Scenopegia*, sive Tabernaculorum. 4. *Festum tubarum.* 5. *Solennitas reconciliationis,* sive festum expiationis. 6. *Festum dedicationis, sive Encania,* quod festum institutum est non à Deo, sed à Juda Machabæo, 1. Mach.4. v.59. 7. *Sabbathum.* 8. *Novilunia.*

II. *Romani habuerunt ferias proprias, & communes. Feriæ propriæ erant, vel familiarum,* quæ à singu-

à singulis familiis celebrabantur, ut Claudiæ, Corneliæ, Scipionum, Lucullorum: *vel singulorum*, ut γενέθλια, γαμήλια, ὀνομαστήρια. *Feriæ communes erant*: 1. *Stativa*, seu anniversariæ, quæ certis statisq; diebus recurrebant, ut Agonalia, Carmentalia, Lupercalia, Quirinalia, Terminalia, Floralia, Robigalia. 2. *Conceptiva*, quæ quotannis à sacerdotibus concipi solebant in dies commodos, ut Paganalia, Sementina, Compitalia. 3. *Imperativa*, quas consules & prætores pro arbitrio indicebant. De his accuratè disserit *Henischius super Sphær. Procli*.

III. *Christianis hi sunt dies festi*: 1. Dies dominicus, de quo *Apocal. 1. v. 10. & 1. Cor. 16. v. 2.* 2. Natalis Domini. 3. Pascha. 4. Festum ascensionis. 5. Pentecoste. Pontificii plura habent, partim ridicula, partim superstitiosa; quæ distinguunt in mobilia & immobilia. Mobilia vocant, quæ non incidunt in unam eandemque diem, ut Septuagesima, Quadragesima, Rogationis, Pascha & Pentecoste. Reliqua illis sunt immobilia, ut festum Michaëlis. Cæterùm de Paschate notetur, illud esse triplex, *Nicæum*, *Dionysianum*, & *Gregorianum*. *Nicæum* est, quod celebratur eo tempore, quod determinatum est à concilio Nicæo. Magnæ enim circa nascentis Ecclesiæ initia agitatæ fuerunt controversiæ, de optimo tempore celebrandi Paschatis. Aliud tempus observabat Ecclesia Romana, aliud Ecclesiæ

Asiaticæ. Illa videri voluit sequi traditionem Petri & Pauli: hæ traditionem Johannis Evangelistæ, quem in Asia docuisse & mortuum esse constat. Hæ concertationes sopitæ sunt decreto concilii Nicæni, & damnati Orientales sive Græci, qui Pascha celebrabant uno eodemque cum Judæis die, Pascha nempe συνεχώσιμον, cum Romana Ecclesia, sive Latini & Occidentales celebrarent ἀναστάσιμον. Atque hoc vocatur Pascha Nicænum. Secundum Pascha est *Dionysianum*, quod celebratur eo tempore, quod Dionysius Exiguus, Abbas Romanus, determinavit; vulgò vocatur Pascha veteris Kalendarii. Tertium Pascha est *Gregorianum*, quod celebratur juxta modum novi Kalendarii. Sed de his infrà.

Cap. 8. Septimana.

Majus tempus politicum est septimana, mensis nationalis, & annus nationalis.

Septimana est systema septem dierum. Simpliciter dico septimana, non autem septimana nationalis: quia, quod & supra monui, omnis septimana est arbitraria seu nationalis. Volunt tamen nonnulli, etiam naturalem eam esse, eò quòd quatuor mensis septimanæ congruant cum Lunæ phasibus. Luna siquidem septem prioribus diebus corniculata apparet; septimo die

die ostendit dimidium orbem, decimoquarto est plena; iisdemq; vicibus decrescens totum mensem in septimanarum veluti articulos distinguit.

Septimanæ initia aliis gentibus alia fuerunt & sunt; Hebræis dies sequens Sabbathum, Christianis dies Dominicus, ut è Kalendariis videre est, Turcis dies Veneris. Judæi dies septimanæ sic vocabant: 1.2.3.4.5.6.7 Sabbathi. Christiani vocant 1.2.3.4.5.6.7 Feriam. Astronomi insigniunt nominibus Planetarum, ut dies Solis, Lunæ, &c.

Cap. 9. Mensis nationalis.

Mensis nationalis est vel simplex, vel mistus. Simplex est solaris, vel lunaris.

Mensis nationalis solaris est, qui æqualiter suis diebus distributus est. Omnes Orientales, qui usurparunt annum imperfectum, hujusmodi mensibus sunt usi.

Mensis lunaris est, qui numeratur à Lunæ, vel conjunctione cum Sole, vel à primâ Lunæ apparitione. Sic Athenienses numerabant menses suos à conjunctione Solis & Lunæ. Judæi & aliæ gentes orientales menses suos numerabant à primâ seu novâ Lunæ facie. De mensibus Judæorum duo notanda veniunt: 1. *Nomina.* Nam ante exilium Babylonicum aliter deno-

minarunt menses, ac post illud exilium, ubi pleraque nomina Chaldaica retinuerunt. 2. *Ordo.* Is enim est duplex: *Ecclesiasticus*, qui procedit à Nisan; & *Politicus*, qui à Tisri. Ille Martio & Aprili, hic Septembri & Octobri respondet. Et ille quidem nobis videtur naturalis, eò quòd mundus eo ipso sit conditus. Vide quæ hâc de re disputavimus *pag. 180. Element. Astr.*

Mensis mistus è Lunari & Solari est Julianus; quem constituit Julius Cæsar. Hic inæqualiter in dies est distributus. Interdum enim dies 30. interdum 31. semel. 28. dies habet. Neque etiam hoc proprium habet, ut sub ejus principium Sol intret signum novum Zodiaci. His mensibus utebantur Romani, eosq; distinguebant in Kalendas, Nonas, & Idus: & hodie utimur iisdem. Plura hâc de re vide apud *Scalig. de emend. temp. Jacob. Christman in Alphraganum, Paul. Eberum in Kalendar. Henisch. in Sphar. Procli, & alios.*

Cap. 10. Annus nationalis.

A*Nnus nationalis*, aliâs *civilis, politicus, & positivus, maximè discrepat apud nationes ab anno naturali sive cælesti, ita ut eo sit major vel minor, atq; adeò vel additione, vel subtractione indigeat, ut congruere possit cum cælesti.* Causa hujus varietatis est, quia veteres gentes veram anni

anni quantitatem non habuerunt cognitam.

Annus politicus est, vel Solaris, vel Lunaris.

Solaris est, qui magis ad motum Solis accommodatur.

Estq; perfectus, vel imperfectus.

Annus perfectus Solaris est spatium dierum 365, cum sex horis, sive quadrante diei.

De hoc anno sequentia sunt theoremata.

1 *Dicitur annus perfectus, non quòd exactè congruat ad annum naturalem, sed quòd proximè ad eum accedat, usuiq; politico magis sit accommodatus, quàm alii.*

2 *Dicitur Julianus; quia Julius Cæsar hujus anni rationem instituit.* Pleræque enim gentes ante Cæsarem habebant annos Lunares, h. e. mensurabant annos suos ad motum Lunæ, & novilunio; quæ ratio mensurandi anni fuit inconstans & lubrica, utpote cujus regula, motus videlicet Lunæ, variabilis & inconstans. Et novilunia, termini istorum annorum, modò citiùs, modò tardiùs apparent. Huic malo ut medicinam faceret Cæsar, post partas de hostibus suis victorias ante Christum natū annis 54 suscepit consilium de constantiori anni ratione, quæ non solùm ad motum Lunæ, sed etiam Solis esset accommodata. Magnis itaque sumtibus ex Ægypto Romam advocavit præstantissimos Mathematicos, in quibus fuit *Sosigenes*, cujus operâ potissimùm annus fuit reformatus. Huic

sententiæ subscribunt plerique Chronologi, excepto *Josepho Scaligero*, qui *l.2.de emend.temp.* inter alia sic ait: *Usum anni Solaris edicto Cæsaris, scientiam autem antiquorum traditioni debemus.* Verùm hoc non fit verisimile, mihi quidem. Si enim habuerunt prisci hujus anni rationem, cur non usi sunt, cùm sit omnium exactissima, & accommodatissima?

3 *Annus Julianus constat diebus 365. hor.6:* quâ de re versus,

L X V, tria C C C, sex horas, continet annus.

4 *Hos dies Cæsar divisit in 12. menses.* Ante Cæsarem mensis nomen respectu Lunæ denominabatur; verùm ille menses civiles à motu Solis denominavit.

5 *Epocham hujus anni statuit in solstitio hyberno:* vel quia tum temporis Sol ad nos redit, vel ob alias politicas rationes.

6 *Quia verò sex horæ supererant, jussit illas Julius quatuor annis in unam summam colligere, ut facerent diem integrum, quem quarto quoq; anno inseri jussit Februario, qui pauciores habebat dies, quàm reliqui.* Noluit enim ullas horas in anno esse residuas propter civilem usum, voluitq; annum quartum continere dies 366.

7 *Ne verò Lunationum atque noviluniorum ratio negligeretur, Julius aureum numerum suo Kalendario inseruit.* Aureus iste numerus sic dicitur, quia cum Ægyptiis & Græcis jam antè usitatum

usitatum notis aureis in suo Kalendario pingi curavit, ut esset index Noviluniorum perpetuò currentium & recurrentium.

8 *Hanc anni & Kalendarii rationem propter inæstimabilem commoditatem & dexteritatem non solùm Romani, sed extera pleraq; nationes acceperunt.* Romani quidem ideò, quia ante Cæsarem Kalendarium à Pontificibus adeò erat corruptum, ut miserabilis fuerit constitutio anni, quem Pontifices in gratiam & commodum publicanorum, fœneratorum & mercatorum pro libitu decurtabant & promulgabant; reliqui verò, videl. Græci, Europæi, & Asiatici, receperunt ob summam rei præstantiam, & insignem utilitatem.

9 *Verùm ut nihil est in rebus humanis perfectum, ita temporis progressu & certissimâ observatione inventum est, hoc quoq; Cæsaris inventum suos habere nævos.*

10 *Nævus præcipuus est, quòd Cæsar suo anno plus tribuit.* Assignavit enim dies 365. & hor. 6. integras, quum assignare debuerit dies 365. hor. 5. min. prim. 49. Itaque plus tribuit, quintam fermè horæ partem, atque ita quarto quoq; anno mensi Februario plus inseruit, quàm oportebat. Hinc fit ut æquinoctium vernum nunc incidat in 10. vel 11. Martii, cùm Cæsaris tempore inciderit in 24. Martii, atque ita diebus integris 14. à vero die decesserimus: quod idem

cogitandum est de solstitio hyberno, quod tempore Cæsaris & nati Christi incidebat in 26. Decemb. cùm hodie incidat in 12. Decemb. Atque ita omnes dies recesserunt à loco, in quo fuerunt tempore Cæsaris. Si igitur mundus adhuc per aliqua secula duraret, nullâ interveniente Kalendarii correctione, futurum esset, ut æquinoctia & solstitia semper retrocederent, atque ita feriæ hybernæ irreperent in æstatem, & æstivæ in hyemem, adeoque festum nativitatis incideret in festum Johannis Baptistæ. Mathematici verò habent infinitum, h. e. volunt ita comparatas esse suas observationes, ut in iis semper verum deprehendatur in omnia secula.

II *Alter error, qui irrepsit in Kalendarium Julianum, est, quòd Noviluniorum indices à tempore Cæsaris recesserint 3. dierum spatio.* Cujus rei hæc est ratio: Novilunia nunquam redeunt in eundem diem, in quo fuerunt anno præcedenti, sed in alium ab illo longè remotum, diebus circiter undecim. Huic malo ut mederentur artifices post Cæsarem, ita statuerunt rationes suas, ut post 19 quemque annum Novilunia pristinam in suo cælo sedem recuperarent. Postea verò diligenti observatione compertum est, 19. illos annos quâdam particulâ majores esse, quàm quantum novilunia ad recuperandam pristinam suam sedem requirant, ita ut post 300 annos Novilunia à suo numero retrorsum uno die

die prorepserint, adeoque citiùs incidant, quàm in Kalendario annotatur. Quapropter nisi hic Noviluniorum numerus post exactum 300 quemque annum transferatur, fallax inde Noviluniorum in Kalendario index existet.

12 *Duas igitur ob causas magni & crassi errores in Kalendarium irrepserunt. 1. Quia neglecta fuit quinta hora pars, quâ Julianus annus cursum Solis excessit. 2. Quia post 300 quemque annum exactum, novilunium fuit uno gradu translatum.* Totius fermè anni ratio duas istas ob causas fuit immutata, adeoque celebratio Paschatos, aliorumque festorum, quæ à Paschatos termino dependent.

13 *Hinc paulò post Apostolorum tempora diuturnum certamen ortum est inter Orientales & Occidentales Ecclesias de tempore Paschali.* Occidentales volebant Pascha celebrari Dominicâ, quæ proximè sequeretur Pascha Judaicum. Orientales contendebant eodem cum Judæis die celebrandum esse, lunâ 14. in ipso plenilunio, quod vel in æquinoctium vernum incidit, vel illud proximè sequitur. Duravit hæc acerrima & minùs necessaria contentio usque ad annum Christi 328, quo tempore in Concilio Nicæno fuit diremta per Constantinum Magnum, & Occidentales, in quibus rixosissimus ille Papa *Victor* erat, palmam obtinuerunt, Orientalibus sive Græcis damnatis, qui *Quarti-*

decimani sunt dicti. August. de hæresibus. Sic autẽ fuit à patrib. illius Concilii definita cõtroversia ut constituti sint tres canones: 1. *Vigesimus primus Martii habeatur pro æquinoctio verno.* Constituerunt itaq; operâ & consilio Astronomorũ æquinoctium vernũ in 21. Martii. 2. *Plenilunium observetur, quod vel in ipsum æquinoctium vernum incidit, vel proximè illud sequitur.* 3. *Dies Dominica, quæ illud plenilunium proximè sequitur, sit ipsa dies Paschatos.* Hoc fine jusserunt novilunium aureo notari numero, qui in universum esset decemnovenarius, sic ut ad 1. diem Martii ternarius asscriberetur, ad tertiam Martii undenarius, ad quintam decemnovenarius; & sic deinceps.

14 *Sed à tempore Concilii Nicani valde mutatum est æquinoctium vernum, & integris diebus X. retrocessit: novilunia verò retrocesserunt plus quàm 14. diebus.* Quum itaque hodie celebremus Pascha juxta præscriptum Concilii, quatuor vel quinque septimanis seriùs celebramus, quàm celebrare debebamus. Celebramus enim perinde ac si æquinoctium adhuc incideret in 21. Martii, & perinde ac si novilunia cum aureo numero congruerent, cùm tamen minimè congruant.

15 *Hujus tanti erroris emendationem Papæ aliquot hisce proximis 200 annis moliti sunt; sed nemo id perfecit, donec tandem anno 1582 Gregorius*

gorius XIII. operâ cujusdam Lilii Medicina Doctoris reformationem Kalendarii instituit, qui æquinoctium vernum reduxit ex 10. Mart. ad 21. Mart. in quo fuit tempore Concilii Nicani. Id autem fieri non potuit, nisi in Kalendario omitterentur & eximerentur dies X. Quare anno isto 1582 D. Lilius elegit mensem Octobrem, tanquam Papæ illius natalem, atque omisit dies 10, ita ut cùm numerandus esset dies 5, Octobris, numeratus fuerit dies 15.

16 *Hâc reformatione Pontificii aliquid certè præstiterunt, sed plenè reformatum Kalendarium necdum dederunt.* Ut enim alia omittam, hæc præcipuè adhuc desiderantur. 1. Quia Lilius nondum accuratè ostendit, quantum illud sit, quod horis 6. minus est in anni verâ ratione, sive quotâ horæ parte Julius Cæsar justam anni quantitatem excesserit. Nam quod ante diximus, quintâ horæ parte quantitatem anni excessisse, id tantùm ex qualicunque Astronomorum calculo asseverant, exactissimus autem illius excessus calculus adhuc latet. Si enim ostenderent illum excessum tot annis constituere tot vel tot dies, illos detraheremus, & Kalendario uteremur reformato. 2. Isti dies excedentes non fuerunt computandi à tempore Concilii Niceni, quod integris annis 328 à nato Christo celebratum est, sed à tempore Julii Cæsaris, quo istud Kalendarium fuit inchoatum, vel saltem à tem-

pore nativitatis Christi. 3. Nondum condiderunt veras tabulas Canonum Astronomicas. 4. Nondum ostenderunt veras sedes æquinoctiorum. 5. Nondum dederunt præcisam mensium magnitudinem. Vide hâc de re *Mæstlinum contra Clavium*, item *Butingium pag. 193. & 499.* Optandum itaq; foret, ut Principes Christiani præstantissimos quosque Mathematicos convocarent, & veluti synodo habitâ corrigerent doctrinam Astronomicam tot mendis fœdatam miserè.

Sequitur annus Solaris imperfectus, qui est spatium 365 dierum sine adjectione 6 horarũ, sive sine quadrante diurno. Dicitur aliâs vagus & æquabilis. *Vagus*, quia ob neglectum quadrantem diurnum, intra 120 annos epocha sive initium hujus anni recedit à cursu solari per mensem integrum, & nisi quædam insertio fieret intra annos 460, initium hujus anni totum annum Julianum pervagaretur. Dicitur *æquabilis*, quia XII. mensibus æqualibus, scil. 30 dierum constat: qui menses simul sumti constituunt dies 360: quibus adjiciunt quinque dies, quos vocant *ἐπαγομένους, adjectitios.* Fuit hujus anni forma olim usitata Ægyptiis, Syris, Hebræis, Persis, omnibusque orientalibus, quia ad usum popularem erat accommodata, & forma Juliani anni ignota. Alii verò aliter dies illos quinque inserebant, unde velut diversa anni forma fuit visa.

Persæ

Persæ à veris principio hunc annum inchoabant, Ægyptii ab ortu caniculæ, Hebræi veteres ab æquinoctio autumnali. Hîc controvertitur, an Hebræi veteres usi sint anno Solari, an Lunari? *Scaliger sub finem l 3. de emend. temp.* multis argumentis probat, Hebræos veteres usos esse anno Solari imperfecto. Consule *Casman. part. 2. Astrol. c.5. & Wolphii Chronologiam.*

Sic de anno Solari: sequitur Lunaris, cujus ratio ad motum Lunæ refertur. Annus Lunaris propriè est mensis, quod paulò antè monuimus; quali utebantur Ægyptii, quo Luna cursum suum absolvebat 28 dierum spatio. Hinc nimirum fit quòd in historiâ Ægyptiorum, tam multa annorum millia numerentur. Sed hîc annus Lunaris aliter accipitur.

Annus Lunaris est perfectus, vel imperfectus.

Perfectus est, qui constat duodecim periodis Lunaribus; cujus initium sumitur à Librâ.

Hoc anno 1. *Chaldæi* usi sunt, qui mensem Synodicum definierunt diebus 29. hor. 12. minut. 44. ita ut quantitas anni fuerit dierum 354. hor. 8: adeoque solari fuerit minor diebus 10. & hor. 21. quibus triplicatis proveniunt dies 32. hor. 15. ex quibus diebus tantum detrahebant, ut possent tertio quoque anno mensem facere, quem intercalarent. 2. Judæi eodem usi sunt, postquam Babylonem deportati sunt, cùm an-

tea Solatibus usi essent. In eo tamen differebant à Chaldæis captivi Judæi, quòd fixam habuerint intercalationem sive interpositionem, nempe mensem *Adar*. Nec alio adhuc Judæi utuntur anno, quàm tali. 3. *Athenienses* quoq; hâc anni formâ sunt usi. 4. *Romani* sunt usi inde à Numa Pompilio Rege secundo, qui eum instituit, usq; ad Julium Cæsarem. 5. *Arabes* hodie utuntur anno Chaldæorum & Hebræorum Lunari, sed ingeniosissimè per scrupulorum interpositionem correcto: quâ de re *Scalig. l. 2. de emend. temp. & Christman. supra Alphraganum.*

Annus Lunaris imperfectus est duplex. Nam vel ad luna cursum novilunis incertis descriptus est; quo olim Græci rudiores ante Hipparchum usi sunt; fuitque totus annus dierum 362: *vel anni veri Lunaris numerum dierum non æquat*: quo anno usi sunt Romani à Romulo inde usque ad Numam. Ille constabat mensibus 10. & diebus 304. instituente Romulo. Ad Lunarem verum reducitur intercalatione 51 dierum.

Cap. II. Computus politicus multiformis.

TRaditus est computus politicus uniformis, de distinctione temporis nationalis primâ: sequitur multiformis, de distinctione temporis nationalis ortâ

lis ortâ sive compositâ, quæ simplicibus & primis illis temporis intervallis combinatur.

Estq; Epocha, Intercalatio, & Periodus.

Epocha est certum initium, unde anni numerantur: Arabicè *æra,* ut docet *Christmannus pag. 361. comment. in Alphraganum Arabem Astronomum.*

Epocha est universalis, vel particularis.

Epocha universalis est, quâ integræ utuntur gentes.

Estq; vel sacra, vel profana.

Epocha sacra est vel Christianorum tantùm, vel Iudæorum tantùm, vel Christianorum & Iudæorum simul.

Epocha Christianorum est vel primaria, à nativitate Christi annis 1612: vel potiùs 1614. juxta Temporarium & Scaligerum, qui demonstrant duos annos desiderari in communi consuetudine numerandi à Christi nativitate, ita ut hoc anno 1612. numerandus sit 1614. *vel secundaria,* à passione Christi, annis ab hinc 1572: item *epocha Nabonassaris,* & *epocha mortis Alexandri Magni.*

Epocha Iudæorum tantùm est varia: videlicet à conditu mundi ad diluvium, ad divisionem, ad natalem Abraham, ad conditum templi prioris &c. de quibus omnibus in *Computo Iudaico* agitur. Cumprimis observant æram ab exilio Franciæ, Hispaniæ, & Portugalliæ.

Epocha Christianorum & Judaeorum simul, est vel princeps, à condito mundo; quæ est maximè controversa; præsertim Judæi à Christianis maximo annorum numero distant; vel *minùs princeps*; ut à diluvio, ab exitu Israëlis ex Ægypto, ab extructo templo Salomonis, ab ejusdem templi destructione, à destructione urbis ultimâ, quâ hodie Judæi tanquam familiarissimâ utuntur. Hæc fusè quidem persequi animum induxeram (nam hujus loci est *Chronologia*, quam vocant) sed à proposito me retraxit rei prolixitas.

Epocha profana est Græcorum, vel Romanorum.

Græcorum est ab initio Olympiadum. Olympias erat ludus gymnicus, sive bellicus ab Hercule anno mundi 2746, in honorem Jovis Olympii institutus; postea ad tempus intermissus, & rursus in usum revocatus per quendam Iphitum anno mundi 3196: ut computat *David Origanus part. 1. Ephem. c. 1.* Hic ludus celebrabatur quinto quoque anno. Iccirco Olympias per metonymiam erat spatium 4 annorum ab uno ludo ad alterum. Cæterùm magna est controversia, quonam anno mundi cœperint Olympiades. Vide *libros Scalig. de emend. temp. & Chronicon Eusebii ejusdem.*

Epocha Romanorum numerabatur ab anno urbis condita.

Particularis Epocha est, quâ utuntur Imperatores,

tores, Papa, Reges, Urbes. Nam illi numerant annos ab initio imperii, & fundationis.

Intercalatio est insertio temporis minoris in tempus majus, ad temporis rectificationem.

Estq; vel princeps, vel minùs princeps.

Princeps intercalatio est vel Bisſextilis, vel Epactarum.

Intercalatio bisſextilis est, qua in anno Juliano fit. Cùm enim annus constet diebus 365. & 6. horis: ſex illæ horæ quarto quoque anno collectæ faciunt diem, qui inſeritur Februario. Tres igitur anni vocantur *communes*, quartus *bisſextus*: quia dies ſextus Kal. Mart. quarto quoque anno bis erat numerandus. Germ. Schaltjar/ q. d. Schalljar/ *ſcalans annus*, quia unus dies veluti aſcendit. *Münſterus. pag. 12. organi* Uranici. *Johan. de Sacro Buſto in Computo. Origanus pag. 17. Ephem. Stuckius in prognoſt. an. 1588.*

Intercalatio epactarum est, quando inſeritur 13 menſis. Epactæ enim ſunt dies 11, quibus annus Solaris ſuperat Lunarem. Annus enim Solaris communis eſt 365 dierum: Lunaris autem 354. Quia enim exceſſus iſte in immenſum creſcere potuiſſet, conſtitutus eſt terminus, ultra quem Epactæ non extenderentur. Ideò artifices ſtatuerũt, ne numerus epactarum excederet dies 30. Hinc ergo quando ad numerum 30 dierum pervenitur, inſtituitur intercalatio, & fit annus emboliſmalis 13 lunarium menſium. Quod au-

tem ultra 30 Epactas relictum est, id reservatur, & anni sequentis Epactis adjungitur. *Origanus Eph. pag. 23.*

Intercalatio minus princeps est dierum epagomenon. Dies epagomeni dicuntur, qui in explendis deficientibus annorum spatiis apud quascunque gentes adjecti sunt.

Sequitur periodus, quæ est circumvolutio aliquammultorum annorum, velut in circulum rediens.

Estq; primaria, vel secundaria.

Primaria est, cùm annorum extrema revolvuntur ad idem principium, ut Solis & Lunæ cursus æquetur.

Estq; vel Solaris, vel Lunaris.

Periodus Solaris est respectu anni Solaris perfecti, vel imperfecti.

Respectu anni solaris perfecti seu Juliani cyclus Solaris est minor, vel major.

Cyclus Solaris minor est revolutio 28 annorum, quibus mutatio literæ Dominicalis in circulum redit. Dicitur Solaris, non quòd motum Solarem indicet, sed quòd ejus beneficio literam Dominicam, quæ indicat diem Solis, cognoscamus.

Theoremata.

1 Cyclus Solis invenitur, si annis Christi addantur 9, & productum dividatur per 9. Residuum

duum erit cyclus Solaris. Si nihil remanserit, cyclus est numerus 28.

2 Ordo literarum Dominicalium continetur hoc versu memoriali:

Filius Esto Dei Cælum Bonus Accipe Gratis.

Sicut enim septem sunt dies septimanæ, ita & septem literæ Dominicales, quarum una semper attingit diem Dominicam.

3 Ratio venandi literam Dominicalem ex hac tabellâ peti potest:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
G	E	D	C	B	G	F	E	D	B
F				A				C	
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
A	G	F	D	C	B	A	F	E	D
		E				G			
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.		
C	A	G	F	E	C	B	A		
B				D					

4 Semper litera Dominicalis anni posterioris est, quæ in ordine præcedit Dominicalem anni prioris.

5 Quilibet annus hujus periodi initium sumit à Januario.

6 In anno communi est unica duntaxat litera Dominicalis: in bissextili duæ sunt, quarum prior à principio anni ad diem 14. usque Febr. usurpatur: altera à dicto termino ad finem usq; anni se extendit.

7 Periodus literarum dominicalium gignitur, si 7. multiplicentur per 4. Sunt enim 7. literæ Dominicales.

Major cyclus Solaris est annorum 532. Vulgò vocatur *Dionysianus*; quia eum instituit Dionysius Exiguus Abbas Romanus, anno Christi 577. Dicitur *cyclus* & *periodus magna*, quia 19. cyclos minores complectitur. Usus ejus est idem, qui cycli minoris; nempe ostendere rationem annorum bissextorum, feriarum hebdomadalium, & festorum Christi. Adi exquisitissimum opus *Scaligeri*, *Chronicon videl. Eusebii correctum, nominatim l. 1. canonum isagogicorum.*

Periodus anni Solaris imperfecti est, vel Hebraica, vel Ægyptiaca.

Periodus Hebræorum est revolutio 120 annorum: quâ revolutione peractâ mensem unum intercalabant, & ad principium legitimum vocabant. Hanc periodum vocabant *Seculum.*

Ægyptiaca est annorum 1460 æqualium: quâ nempe periodo anni Ægyptiaci primus mensis ad ortum Caniculæ revertebatur; unde & *Annus Cynicus Magnus* dicitur.

Periodus Lunaris est, vel in annis solaribus respectu Lunæ, vel respectu ipsorum annorum Lunarium.

Estq́; Cyclus vel perfectus, vel imperfectus.

Cyclus

Cyclus Lunaris perfectus est, vel Arabicus, vel Græcus.

Periodus Arabica est revolutio 30 annorum Lunarium, in quâ revolutione 11 dies sunt intercalares. Hâc utuntur Arabes, ut ne noviluniorum indices antevertant ipsa novilunia. Estque valde exacta, Eam ob causam Gregorius XIII. in reformatione Kalendarii, repudiato numeri aurei usu, ad novilunia & plenilunia indaganda XXX. numeros epactales adhibuit imitatione Arabum.

Cyclus Lunaris Græcorum dicitur decennovennalis, estq; 19 annorum revolutio periodica, quâ lunationes, id est, novilunia, plenilunia, & quadraturæ ad sua redeunt principia. Novendecim enim annis caput Draconis periodum suam complet. Inventus est hic cyclus à Metone, Pausaniæ filio, unde & annus Metonicus dicitur. Veteres namque omnia referebant ad Lunam, credebantq; omnium motuum Lunarium diversitatem spatio 19 annorum in suum redire circulum. Sed falsi sunt. Posteriores enim Mathematici deprehenderunt intra annos 19, lunationes anticipare integrâ horâ & 30 minut: ut si fiat hodie conjunctio Lunæ cum Sole in principio Arietis, in ipsâ meridie, post elapsos annos 19 eadem conjunctio in principio Arietis accidet sesquihorâ ante meridiem. *Orig. pag. 17.* Dicitur vulgò hic cyclus *aureus numerus*, quia

Athenienses eum aureis numeris in foro præfigebant, quod idem Romani postea fecerunt, qui aureis numeris postea novilunia indicabāt. In Ecclesiâ magnus fuit hujus aurei numeri usus, quia omnes conjunctiones & oppositiones, ac omnia festa mobilia per hunc cyclum dirigebantur. Aureus iste numerus sic invenitur: Adde annis Christi unitatem, & summam divide per 19, residuum ostendet aureum numerum; si nihil restet, 19 erunt. Quòd si accidat, ut quandoque accidit, ut aureus numerus non monstret novilunia, plenilunia atq; ætates Lunæ, epactæ hunc usum præstant. Epactas sic venari docet Scaliger: annos cycli lunaris multiplica per 11, & divide per 30, residuum dat epactas lunares.

Periodus anni lunaris imperfecti tantùm fuit in usu apud Græcos: fuitq; vel Tetraëteris, vel Octaëteris.

Tetraëteris est intervallum 4 annorum Græcorum inter duas conjunctiones lunares interjectum.

Octaëteris est intervallum octo annorum.

Secundaria periodus dicitur Indictio, quæ est spatium 15 annorum. Hanc excogitasse scribitur Augustus Cæsar anno tertio ante Christum natum, ut indicium esset subditis, quando tributa persolvenda essent. Nam sub finem primi quinquennii aurum erat afferendum Romam

ad do-

ad dominationis typum: in fine secundi indictum erat argentum, ad militum stipendia: in fine tertii æs & ferrum ad armorum reparationem. Unde instituerunt Romani, ut nullum privilegium, nullaque conventio scriptis mandata esset stabilis, nisi haberet annum indictionis notatum, & hoc, ne tributorum solvendorum memoria laberetur. Incipiebat autem cyclus Indictionis mense Septembri, & quidem 24 illius mensis die, tempore Augusti, ut rectè tradit Origanus pag. 22. Et hinc probamus, Christum non Decembri, sed Septembri mense natum fuisse. Scaliger tamen contendit, initium Indictionis esse à mense Januario, & cœpisse tempore Constantini Magni, postquam dimissum est Concilium Nicænum, anno Christi 328. Cæterùm indictio sic invenitur: annis Christi adde 3. & productum divide per 15: residuum est annus cycli indictionis: si verò nihil remanet, agitur annus ultimus cycli, nempe 15.

Hæc est delineatio *Computi Ecclesiastici*, ut vocarunt primitùs, non quòd totus computus sit Ecclesiasticus, sed quia bona illius pars pertinet ad Ecclesiam. Secutus hîc sum præstantissimos artifices, *Joseph. Scalig. in lib. de emend. temp. & in Chronic. Euseb. Origanum*, item *& Keckermannum:* quibus adde *Chronicon Beroaldi, Henischium in Proclum, Chronologiam Wolphii, Casmanni Astrologiam*, & alios innumeros.



URANOSCOPIÆ

LIBER QUARTUS, Qui dicitur ASTROLOGIA.

ABsoluta est Astronomia tribus libris: restat Astrologia, quam hoc quarto expeditè tràdemus. Keckermannus noster Astrologiam facit peculiarem disciplinam, sed quâ ratione cogente ductus, non video.

Astrologia est pars U*ranoscopiæ, explicans rationem res futuras ex astris præcognoscendi, quatenus astra à Deo sunt condita & posita signa rerum humanarum.* Dicitur aliàs ἀποτελεσματικὴ, προγνωστικὸν δι' ἀστρολογίας, & astrologia judiciaria, quæ apud plerosque malè audit. Sed superstitiosam illam & planè impiam nos hoc in loco non intelligimus hoc *Astrologiæ* nomine; verùm sobriam & moderatam, ut explicat *Peucerus in comment. de divin. gen.* Cæterùm discrimen inter Astronomiam & Astrologiam notum est.

Astrologia judiciaria est vel Apodictica, vel Contingens.

Apodictica, aliâs certa, *est, quæ rem unam atque eandem suâ naturâ citra aliquam ambiguitatem prædicit.* Hâc prognosi Mathematici nostri sine ullo errore prædicunt Eclipses futuras.

Contin-

Contingens, aliâs incerta & verisimilis, *Astrologia est, quæ contingenter, verisimili quâdam conjecturâ indicat rem futuram.*

Estq; communis, vel propria.

Communis est vel Observatrix, vel Thematica.

Observatrix est, quæ colligit canones de harum vel illarum stellarum influentiis: unde & *Canonica* dicitur.

Thematica est, quæ docet erigere figuram, sive schema cæli.

In erectione schematis duo consideranda sunt, ordo domiciliorum, & inscriptio.

Inscriptio varia est; cumprimis tamen três illius modi laudantur: quorum *primus* fit juxta præscriptum Johannis Regiomontani; *secundus* juxta Campanum & Gazulum, de quo utroque Cl. *Metius tom. 1. instit. Astron. c. 10: tertius* fit in Astrolabio, de quo J*ohan. Krabb. in suo Astrolabio.*

Astrologia propria, aliàs critica, *est vel Catholica, vel Genethliaca.*

Catholica est, quæ prædicit eventus universales, pertinentes ad totas provincias sive gentes; cujusmodi sunt bella, fames, pluviæ, siccitates.

Hæc format prognostica, vel idiomatica, vel symptomatica.

Idiomatica sunt, quæ prædicunt horum vel illorum incolarum studia & mores in communi.

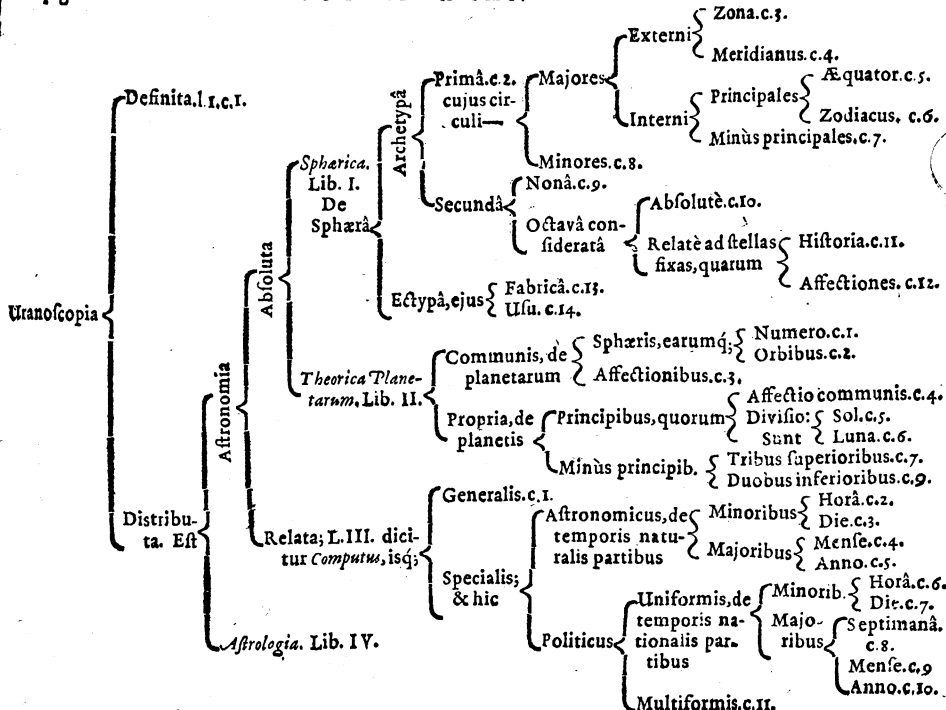
M

Symptomatica sunt, quæ prædicunt accidentia insignia; ut morbos, sterilitatem, & similia.

Genethliaca Astrologia est, quæ prædicit hominis temperamentum, & similia. In hâc persæpe peccatur à multis gravissimè. Sicque breviter adumbravi methodum Astrologiæ, cujus peculiaria præcepta occurrunt apud Origanum, & alios scriptores. Non debui illa minutatim persequi in hoc compendio. Si enim id fecissem, quartus hic Uranoscopiæ liber antecedentes tres suâ mole superasset. Paucis itaque hisce methodum Uranoscopiæ proposuimus, quam hâc synopsi ob oculos ponimus:

SYNO-

SYNOPSIS URANOSCOPIÆ.



FINIS URANOSCOPIÆ.

Symp
insignia;
Gene
minis te
ſæpe pec
viter ad
peculiar
& alios
perſequ
quartus
tres
his



ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM LIBER SEXTUS,

Proponens

Geographiam quatuor libris methodicè expositam.



LIBER PRIMUS GEOGRAPHIÆ,

In quo

GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS PRIMA SEU ABSOLUTA.

Cap. I. Geographiæ definitio & divisio.

Exposita est Uranoscopia; sequitur Geographia, quæ est scientia de mensurâ sphæræ terrestris.

Sphæra terrestris est, vel archetypa, vel ectypa. Illam Geographiæ pars primaria, hanc secundaria explicat.

Sphæra terrestris archetypa est globus ex aquâ & terrâ constans.

Physicus de terrâ & aquâ distinctim tractat, tanquam de duobus diversis elementis. Geographus conjunctim duo ista corpora considerat, velut unam mundi partem sphæræ cælesti oppositam. Quum enim terræ pars alia extra aquas elata emineat, alia infra aquas depressa latitet, terra non potest unum globum perfectè constituere sine aquâ. Quid? Globus terrenus est centrum mundi, ex quo omnes lineæ versus circumferentiam cæli ductæ sunt æquales. Non posset autem esse centrum, si sola terra consideraretur, propter inæqualem partium situm, quarum aliæ extra aquas, aliæ infra aquas sunt. Neque hoc modo jus suum detrahitur *Nauticæ*, quam dicunt *Hydrographiam:* quia illa distinctè de mari docet, illudque certis plagis & lineis distinguit. *Dn. Timplerus* hanc doctrinam facit partem Physicæ. Sed tenendum, Geographiam non tractare de globo terreno, quoad qualitates & virtutes naturales, sed tantùm quoad quantitates, dimensiones & intervalla. *Keck. l. 1. Syst. Geogr. c. 2.* Cæterùm sicut sphæra cælestis alia fuit archetypa, alia ectypa: ita & terrestris. Illam vocant *globum realem*, hanc, *repræsentatitium.*

Illum

Illum tribus libris explicare fert animus, hunc quarto & ultimo reservare.

Sphæra terrestris archetypa consideratur vel in genere, vel in specie.

Hinc Geographia quam diximus primariam, partes principales duæ sunt, una generalis, altera specialis. Hæc Geographiæ primariæ definitio est acroamatica, quia sumta ex subjecto proprio & adæquato. Illa κατ' ἐξοχὴν dicitur *Geographia*, hæc *Chorographia. Ptolem. L.1. Geograph. c.1.* Sicq; artifices distinguunt tabulas sive mappas, in generales & speciales, seu universales & particulares.

Generalis, seu universalis, Geographia pars generalem globi terreni distinctionem proponit.

Estq; iterum, vel absoluta, vel comparata. Illa est prima, hæc secunda.

Absoluta est, quæ simpliciter distinctionem globi terreni expendit.

Estq; de globi terreni affectionibus, & distinctione generali absolutâ.

Cap. 2. Geographicæ mensuræ.

A*Ffectiones globi terreni sunt vel primæ, vel secundæ classis.*

Affectiones primæ classis sunt Magnitudo, & Figura.

Magnitudo consideratur hîc ratione dimensionis, cujus occurrunt tùm mensuræ seu instrumenta, tùm species.

Mensuræ, seu Instrumenta dimensionis Geographica sunt Milliaria, & Gradus. Hîc enim non est agendum de pede, de stadio, de grano &c. de quibus tractavimus supra in Geometricis.

Milliare est vel propriè, vel impropriè dictum.

Milliare propriè dictum est mensura terræ, habens 1000 passus: unde etiam dictum est. Continet igitur 8 stadia. Dicitur vulgò *Italicum.*

Milliare impropriè dictum, est vel Leuca, vel Milliare Germanicum.

Leuca est, vel vetus, vel nova, vel communis.

Leuca vetus habet 12 stadia: id est, milliare propriè dictum cum dimidio.

Leuca nova habet 16 stadia: i.e. milliaria propriè dicta duo. Vulgò vocant *milliare Gallicum.*

Leuca communis habet 24 stadia: i.e. tria milliaria Italica.

Milliare Germanicum, est commune, mediocre, vel grande.

Commune habet stadia 32, 4000 passus, Italica 4.

Mediocre habet 350 passus.

Grande, quod & *Suevicum, Helveticum* & *Scandicum* dicitur, *habet quinque millia passuum.*

His

His addunt leucas Anglicanas & Hispanicas. Memoriæ causâ notentur hi versus:

Quattuor ex granis digitus componitur unus.
Est quater in palmo digitus, quater in pede palmus.
Quinq; pedes passum faciunt, passus quoque centum
Viginti quinq; & stadium dant, sed miliare
Octo facit stadia, duplatum dat tibi leuca.

Gradus est mensura, quam Geographi petunt à cælo, & accommodant ad sua milliaria, hoc modo:

Milliaria Germanica communia 15: mediocria 12: grandia 10, uni gradui respondent.

Milliaria Gallica communia 25: magna 20. uni gradui conveniunt.

Milliaria Italica 60, uno gradu continentur.

Milliaria Anglicana totidem, vel ut nonnulli volunt, 50.

Leucæ Anglicanæ 20: Hispanicæ 17 $\frac{1}{2}$, gradum unum efficiunt.

Leucæ horariæ seu horæ itineris 20, unum grad. efficiunt. *Gerhardus Mercator in Atlante minori. Keckerm. l. 1. Geogr. c. 4.*

Cap.3. Ambitus globi terreni.

FUerunt *mensura magnitudinis, sequuntur species, secundùm quas magnitudo est, vel simplex, vel composita.*

Magnitudo globi terreni simplex est vel perimeter, vel diameter.

Perimeter est linea circularis superficiei globi terreni circumquaq; obtensa: Græcis περιφέρεια, Latinis *ambitus*, & *circumferentia* dicitur. *Ambitus terra est mill. Germ. 5400.* Hoc sic probatur. 1. Circa globum terrenum ducatur maximus circulus. 2. Circulus continet gradus 360. 3. Unus circuli gradus continet 500 stadia. 4. Stadia 32. constituunt milliare Germ. commune. Et sic uni gradui respondent 15 mill. Germ. cum $\frac{5}{8}$: quod ex divisione 500 stadiorum in 32. patet. Et verò experientia testatur iis in locis, quæ 15. milliaribus versus ortum, vel occasum in globo terreno à se invicem distant, tantam accidere in dierum & noctium quantitate mutationem, quanta uni gradui in cælo respondet. His præmissis, multiplica 360 per 15, & producentur mill. 5400, quæ indicant quantitatem perimetri globi terreni. Si itaque tabellarius quotidie conficiat mill. Germ. 4: poterit spatio 3. annorum & 260 dierum circumire totum

tum

tum globum terrenum, pedestri itinere, si non obstarent aquæ. Divide enim 5400 per 4. & provenient dies 1350; qui divisi per 365 dant 3. annos, & dies 255. Veteres hâc de re non unam habuerunt sententiam, ut explicant *Conimbr. l. 2. de cal. c. 44. q. 1. artic. 1. Peucerus de dimens. terra. Lucas Gauricus in Geographiâ.* Alium modum investigandi ambitum terræ tradit *Metius Instit. Astron. l. 4. c. 1.*

Cap. 4. Diameter terreni globi.

D*Iameter terræ est linea recta à summâ ejus parte per centrum usque ad imum extensa:* aliàs dicitur *crassities* terræ, item *profunditas.*

Estq; mill. Germanicorum $1718\frac{2}{11}$. Hoc sic probatur: Diameter tertiam circuli partem, & tertiæ paulò minùs septimam comprehendit. *Archimed. de dimensione circuli, c. 3.* Pro septimâ illâ, cui parum deest, sumatur septima integra, quasi diameter tertiam circuli partem & tertiæ partem septimam capiat. Ideoq; quàm proxima proportio perimetri ad diametrum est tripla sesquiseptima, quemadmodum 22. se habent ad 7: ita ut si circumferentia alicujus circuli secta sit in 22. partes æquales, diameter ejus con-

tineat ejusmodi partes ferè 7. Quare cognitâ terræ circumferentiâ, diametrum ejus sic eliciemus: circulus 22. mil. continet diametrum 7. mil. Ergò circulus 5400 mill. habebit diam. 1718 $\frac{2}{11}$ mill. Hâc de re sunt hi versus memoriales:

Circuitus circi per septem multiplicetur:
Per duo viginti productum deinde secato.
Hinc numerus, Quotiens qui dicitur, est diameter.

Alii sic eliciunt: Circumferentia dividatur per 3 & $\frac{1}{7}$, quæ est proportio diametri ad peripheriam, & quotiens dabit diametrum.

Cap. 5. Area globi terreni.

Composita globi terreni magnitudo est superficies, & soliditas.

Superficies est, vel plana, vel convexa.

Superficies plana est area perimetro inclusa. Ea continet mill. Germ. 2319545: h. e. vicies tercentena millia, novendecim millia, quingenta, quadraginta quinque. Hoc sic probatur: Plana superficies, seu area circuli ambitus lineâ inclusa, secundùm Archimedem ad quadratum suæ diametri habet eam rationem, quæ est 11 ad 14. Et rursus quadratum ad diametri lineam descriptum,

ptum, ita se habet ad circuli aream, veluti 14 ad 11. Quapropter diametri terræ, quæ est mill. $1718\frac{2}{11}$, quadratum est 2952148, i. e. vicies novies centena millia, quinquaginta duo millia, centum quadragintaocto. Jam sicut se habent 14 ad 11, ita circuli quadratum, nempe, 2952148, se habet ad ejusdem circuli aream. Multiplicetur igitur quadratum illud diametri per 11. Factus erit 3247628: qui divisus per 14, dat 2319545, quæ indicant aream.

Cap. 6. Superficies convexa globi terreni.

Superficies convexa est, quâ totus globus terrenus constat.

Estque mill. Germ. 9277200, i. e. nonagies bis centenûm septuaginta septem millium & ducentorum. Hoc sic probatur: Diameter terræ jam inventa multiplicetur in ambitum terræ: diameter 1718 ambitus 5400: procreabitur dicta superficies convexa. Omisimus in diametro fractionem $\frac{2}{11}$. Alii statuunt superficiem convexam globi terreni continere milliaria Germ. 9278180, h. e. nonagies bis centena septuaginta octo millia

centum & octoginta. Hoc probant ita: Superficies globi quadrupla est area maximi circuli sphæræ ejusdem. *Archimedes l. 1. de sphær. theor. 31.* Multiplicetur igitur diameter inventa per 4. & factus erit 9278180, quæ indicabunt amplitudinem superficiei globi terreni.

Cap. 7. Soliditas globi terreni.

Soliditas est tota terreni globi moles, trinâ dimensione constans.

Eaque continet mill. Germ. 2656933936, h. e. vicies sexies millies centena millia, quingenties sexagies novies centena millia, triginta tria millia, nongenta triginta sex. Hoc sic probatur: Corpus cubicum constat sex superficiebus planis. Itaque superficies globi terreni multiplicetur per diametri partem sextam, factus ex multiplicatione indicat quantitatem soliditatis, seu totius molis globi terreni. Continet autem superficies terræ milliatia 92781800. Hæc multiplicentur per sextam diametri partem, nempe 286 cum $\frac{4}{11}$ proveniunt milliaria Germanica 2656933936, quæ indicant soliditatem terræ. Alii tradunt soliditatem terræ continere mill. Germ. 2656371600. Hoc sic probant. Semidiameter terræ, videl. 859, multiplicetur in tertiam partem

convexæ

convexæ superficiei ejusdem, videl. 3092400: & proveniet modò indicata terræ soliditas.

Cap. 8. Rotunditas globi terreni.

FUit magnitudo globi terreni, sequitur figura, quæ est ipsa rotunditas.

Rotunditas terræ variis argumentis probari potest, cumprimis autem duobus. 1. In eclipsi Lunari umbra terræ est tornatilis sive circularis ex parte quâ globus terrenus à Sole est aversus. Talis autem umbra non provenit, nisi à corpore rotundo. 2. Si terra esset plana, esset vel trigona, vel tetragona, & sic deinceps. Contrarium verò testantur ortus & occasus stellarum, & eclipses quæ uno in loco citiùs, quàm in altero videntur. Montes altissimos quòd attinet, illi nullam habent proportionem ad totum globum terrenum. Rotunditati igitur illius non officiunt, etsi superficiem ejus inæqualem & asperam reddunt. Hoc probatur ex eo: quia in Eclipsi Lunari umbra terræ sic in Lunâ repræsentatur, ut nihil in eâ, quod tumidum sit, ullo modo appareat, *Metius l.1. inst. Astr. c. 1. hypoth. 4. Witekindus sphær. p. 93. Keck. l. 1. Geograph. c. 2.*

Cap. 9. Situs globi terreni.

SEquuntur *affectiones secundæ classis, situs & immobilitas.*

Situs globi terreni est, quòd in medio mundi loco sit collocatus, tanquam centrum.

Variis argumentis hoc astrui potest, terram in medio mundi loco esse sitam. Nos unico erimus contenti. Terra est centrum universi. Est igitur in medio loco. Consequentia patet: quia hoc est de essentiâ centri. Antecedens probatur hunc in modum: Triplex est centrum. 1. *Centrum universi*, quod est medium illud punctum à quo omnes lineæ ductæ ad circumferentiam primi cæli sunt æquales. 2. *Centrum gravitatis*, seu *ponderis*, quod est medium punctum lineæ rectæ dividentis corpus aliquod in partes æquè graves. 3. *Centrum magnitudinis*, quod est punctum medium lineæ rectæ dividentis corpus aliquod in duas partes æquales: ut si conficias globum partim è plumbo, partim è cerâ, centrum magnitudinis erit exactè in medio ipsius globi; at centrum gravitatis erit extra medium, in parte videl. graviore. Videndum itaque, qualénam centrum sit globus terrenus. Hâc de re nos ita sentimus: 1. Globus terræ & aquæ consideratur vel absolutè, vel comparatè. Si absolutè consideretur, non est centrum, sed corpus longum,

longum, latum & profundum. 2. Si globus terræ est corpus trinâ constans dimensione, habet centrum. 3. Hoc terræ centrum est duplex, magnitudinis, & gravitatis. 4. Centrum magnitudinis est unum idemque in terrâ & aquâ. Nam terra & aqua constituũt unum globum. 5. Centrum gravitatis, sive ponderis non est unum & idem. Aut enim plus est aquæ, aut terræ. Et rursum, aut aqua major est, aut terra, aut terra aquæ est æqualis. Quidquid horum dicas, globus terrenus semper se habebit, ut globus ex ligno & plumbo confectus. Duo itaque centra gravitatis erunt. 5. Globus terræ comparatè consideratus refertur ad cælum. Et sic habet rationem centri. Centrum intellige non Geometricè, sed Opticè. Centrum enim Geometricè consideratum est indivisibile. Opticè verò fieri potest, ut corpus quoddam, quamvis maximum, tàm longè à nobis remotum sit, ut instar puncti appareat. Tanta enim à terrâ ad firmamentum usque deprehenditur distantia, ut à terrâ ad firmamentum sint terræ semidiametri $22612\frac{1}{2}$, ut computat Alphraganus, & cum eo alii. Unde per 18. prop. l. 12. Euclid. totus mundus intra concavum firmamenti contentus, habebit ad globum terrenum hujusmodi proportionem, qualem habent $11562340095703\frac{1}{8}$ ad unitatem: sic ut minima

ſtellarum fixarum viſu notabilium, major habeatur totâ terrâ. Si igitur terra centrum eſt, utique medio loco eſt.

Cap. 10. Immobilitas globi terreni.

Immobilitas globi terreni eſt, ſecundùm quam manet immota: Græcis ἀκινησία. Hoc probatur è *Job. 26. v. 7. Pſal. 24. v. 2. Pſal. 104. v. 4:* ubi Deus dicitur fundaſſe terram. Deinde terra eſt centrum, cujus natura eſt, eſſe ἀκίνητον. *Copernicus*, admirandæ eruditionis in Mathematicis, ſex haſce hypotheſes defendit:

1 *Solem eſſe centrum mundi univerſale, in medio poſitum: etiam terra.*

2 *Terram ſolummodo eſſe centrum orbis Luna.*

3 *Solem eſſe immobilem.*

4 *Terram in aëre, non minùs ac planetam in orbe ſuo, mobilem eſſe.*

5 *Sphæram octavam immobilem eſſe.*

6 *Planetas & terram certis moveri motibus.*

Copernico ſubſcribit hodie maximi nominis Aſtronomus hâc in parte, cujus nomini parco. Sed hæc ſententia pugnat è diametro cum S S. literis, & verò convellit fundamenta Aſtronomiæ & Geographiæ.

Cap. 11.

Cap. II. Distinctio globi terreni per circulos.

F*Uerunt affectiones globi terreni, sequitur distinctio generalis absoluta; eaq; tùm prima, tùm orta.*

Prima est, quæ fit per circulos, globum terrenum sine aliquâ collatione dividentes.

Circuli terrestres sunt lineæ rotundæ in globi terreni superficie secundùm longitudinem conceptæ. Hi circuli cælestibus κατ' εὐθείας, i. e. *directè*, respondent, iisque ita directè subjiciuntur, ac si cum iis iidem forent. Itaque Æquatorem terrestrem oportet concipere sub Æquatore cælesti, Meridianum terrestrem sub Meridiano terrestri, atq; ita deinceps.

Suntq; alii majores, alii minores.

Majores sunt, qui globum terrenum in duo æqualia spatia dispescunt.

Suntq; vel principales, vel minùs principales:

Circuli principales sunt vel immutabiles, vel mutabiles.

Circulus immutabilis est unicus, videl. æquinoctialis, seu æquator, qui globum terrenum ambit in medio inter duos polos: Germ. die Mittellini/ item κατ' ἐξοχὴν, die Lini.

Ejus considerabimus situm, & usum.

Situs hic est: Transit per mediam fermè Afri-

cam, Libyam interiorem seu Æthiopiam, Americam, Taprobanam insulam, & Oceanum.

Usus est: 1. Dividere globum terrenum secundùm longitudinem in partem meridionalem & septentrionalem. Populi igitur, qui sub æquinoctiali habitant, in medio mundi habitare dicuntur; quia non declinant versus Sept. vel Merid. 2. Monstrare cardines orientis & occidentis. Ibi enim verissimus est oriens & occidens, ubi est æquinoctialis.

Circulus mutabilis, seu variabilis, *est, qui diversus est hoc vel illo in loco.*

Estq; tùm Meridianus, tùm Horizon.

Meridianus, circulus major globi terreni per meridiem ad Septentrionem cujusq; loci ductus: cujus extremitates dicuntur poli. Linea autem à polo ad polum ducta est axis sive diameter terræ.

Ejus occurrit tùm situs, tùm usus.

Situs talis est: Tot sunt meridiani in terrâ, quot sunt differentiæ verticalium punctorum, ita ut uno milliari peragrato ab ortu versus occasum, vel contra, aliud existat punctum verticale à priori diversum & quatuor disjunctum ab eo minutis, atque adeò alius meridianus. Ne tamen numerus meridianorum nimis excresceret, Geographi constituerunt 180, eosque globo terrestri ita inscribunt, ut per singulos gradus unius semicirculi æquatoris, itemque per

gradus

gradus oppositos ejusdem, meridiani diversi ducantur, & in polis mundi sese intersecent. Soleo vocare *Vicemeridianos*.

Usus ejus est: 1. Numerare in eo locorum latitudinem, & poli elevationem. 2. Inservire numerationi longitudinis locorum. Veteres enim primum meridianum duxerunt per Insulas Fortunatas, quæ hodiè dicuntur Canariæ, quæque sitæ sunt in Oceano Occidentali seu Atlantico intra Æquatorem & Tropicum Cancri. Ab hoc igitur meridiano Insularum Fortunatarum procedunt numerando, versus ortum, per Europam & Africam, indeq; per Asiam ad extremam usque Indiam, donec redeant ad primum illum. Si quis igitur v. g. ex Hispaniâ in Belgium, è Belgio in Daniam, è Daniâ in Borussiam proficiscatur, semper novos acquiret meridianos à meridiano Canariensi distantes certo intervallo graduum, quod intervallum vocatur *longitudo terræ:* ut si dicas, longitudo hujus loci est 39 graduum, hoc vis, tanto intervallo distat hic locus à primo meridiano Insularum Fortunatarum. Primus hic meridianus in globo insigniter pingitur, reliqui simpliciter obscuris lineolis. Sciendum hîc, recentiores Geographos, accuratiores nempe illos, primum Meridianum ulteriùs constituere in insulâ S. Michaëlis, quæ est una Insularum Acorensium, ita ut primus iste recentiorum Geographorum Meridianus à pri-

mo Meridiano Ptolemæi distet 9 gradibus ulteriùs versus Oceanum. Tempore enim Ptolemæi Insulæ Canariæ credebantur esse finis mundi. Quum verò hodie America ultra illas insulas detecta sunt, novi meridiani possunt ultra eas constitui. Nihilominus tamen communiter in numerandis longitudinibus Geographi retinent primum Ptolemæi terminum.

Horizon est circulus major terminans visum.

Estq; rationalis, unicus nempe, qui transire intelligitur per mundi centrum: *vel sensibilis*, qui in superficie rotundâ terræ visu determinatâ describitur; estque multiplex pro varietate locorum.

Ejus occurrunt poli, semidiameter, & usus.

Poli ejus sunt punctum verticale, & pedale. Hinc dicunt ea stare ad angulos horizontis, quæ perpendiculariter sunt erecta.

Semidiameter ejus in planitie continet 180 stadia, i.e. 4. mill. Germ. & interdum 5.

Usus ejus est: 1. Monstrare initium & finem diei. 2. Designare ortum & occasum stellarum. 3. Monstrare dies longiores & breviores. 4. Punctum verticale cujusq; loci indicare.

Circulus major minùs principalis est Zodiacus, qui in nonnullis globis & mappis pingitur, ut sciri possit, sub quo signo cælesti gentes in terrâ habitent.

Circuli minores sequuntur, qui ab æquatore

æqui-

æquidistant, *& globum terrenum in partes inæquales dispescunt:* undè dicuntur *æquidistantes*, & *paralleli*, quia nusquam se intersecant etiam producti in infinitum, ut meridiani, qui concurrunt in polis mundi. Ego soleo vocare *Viceæquatores*: quia globum dispescunt in partes, non quidem æquales, ut æquator, sed in inæquales. Usus horum parallelorum est 1. Distinguere zonas, climata, regionum latitudinem, & elevationem poli. 2. Designare longitudinem & brevitatem diei in quâcunque mundi parte.

Circulus minor, seu parallelus, est vel innominatus, vel nominatus.

Parallelus innominatus est, qui lineâ nigellâ unicâ pingitur. Possunt tot paralleli constitui, quot meridiani, videl. 180, ita ut ducantur singuli per singulos semicirculi meridiani gradus. Sed non semper tam multi pinguntur, ut ne confusio oriatur. Ideò Ptolemæus utrinque ab æquatore versus meridiem & septentrionem parallelos hujusmodi intercapedine distinxit, ut ubi dies per quartam horæ partem crescit, vel decrescit, novus parallelus ponatur, ita ut dies longissimus unius paralleli superet diem alterius paralleli quartâ horæ parte. Hodie autem in plerisque mappis & globis ad distantiam X. graduum ponuntur: ita ut illi sint minores, qui polis mundi sunt viciniores, illi majores, qui vi-

ciniores sunt Æquatori. Paralleli itaque sunt circuli minores, Æquatori correspondentes, & illius, ut ego voco, *vicarii*.

Parallelus nominatus est qui vel duabus lineolis nigellis, vel rubellâ crassiore pingitur. Ejus usus præcipuus est, distinguere zonas.

Estq; vel Tropicus, vel Polaris.

Tropicus est, qui ab Æquatore distat gradibus 23.

Estq; vel Septentrionalis, vel Meridionalis.

Tropicus Septentrionalis est, ad quem Sol perveniens facit diem longissimum: vulgò *tropicus Cancri*. Hic ab æquatore versus Septentrionem vergit, & transit per Asiam Magnam, Sinarum regionem, Cubum insulam, Getuliam, & Atlantem montem Mauritaniæ, mare rubrum, seu sinum Arabicum, Arabiam & Indiam utramq;.

Tropicus Meridionalis, aliàs Capricorni, *est, ad quem Sol perveniens facit diem brevissimum.* Hic ab æquatore versus meridiem vergit, transitque per Oceanum Indicum seu Meridionalem, Brasiliam regionem Americæ australem, & extremam Africæ oram meridionalem.

Parallelus polaris est, qui respondet polari cælesti transeunti per polos Ecliptica, sive Zodiaci.

Estq; Arcticus, vel Antarcticus.

Arcticus est, qui vergit versus polum Septentrionalem: unde & *Septentrionalis* dicitur, item

Ursalis.

Ursalis. Transit per insulæ Islandiæ oram, Meridionalem Norwegiam, Finlandiam, vicinasque insulas Septentrionales.

Antarcticus, q. d. Contraursalis, *est*, *qui versus polum meridionalem vergit*; unde & *meridionalis* dicitur. Regionem psittacorum attingit, & reliquas terras pertransit, nondum satis cognitas.

Cap. 12. Zonæ.

F*Uit distinctio globi terreni prima per circulos simpliciter spectatos: sequitur distinctio orta, quæ fit per eosdem circulos ad se invicem collatos, atque adeò per circulorum interjecta spatia.*

Estque vel per Zonas, vel per Climata hæc globi terreni distinctio.

Zona est spatium globi terreni secundùm latitudinem duobus parallelis, vel parallelo & polo mundi inclusum. Zona significat *Cingulum*: quia spatia ista globum cingunt undique instar latiorum cingulorum. De Zonis vulgo docetur in Astronomiâ, & Zonæ dicuntur aliæ cælestes, aliæ terrestres. Sanè pueriliter. Zonæ enim sunt duntaxat terrestres.

Zona est vel intemperata, vel temperata.

Zona intemperata est, quæ modum excedit secundùm qualitatem primam tactilem.

Estq; vel intemperatè calida, vel intemperatè frigida.

Intemperatè calida, aliàs torrida, & media *est, qua sub Æquatore & Eclipticâ duobus tropicis includitur:* ita ut medium ejus sit duplex, videl. Æquator & Ecliptica, & extrema itidem duo, Tropicus Canceri & Capricorni. Unde fit ut Sol radios suos perpendiculariter in hanc Zonam spargat. Ita tamen est torrida, ut multis in locis jucundissimè inhabitetur, ut in Taprobanâ, in Javan, & cæteris, ut navigationes testantur. Vide *Joseph. à Costâ. l. 2. de naturâ novi Orbis, Leerium, Jovium*, & alios. Veteres autem, ut Plinius & Ptolemæus, tradiderunt, eam esse inhabitatam, forsan ideò, quia respectu Solis adeò videtur torrida, ut sit inhabitabilis. Sed causæ particulares, varii nempe vapores, venti crebertimi, aquæ copia, & alia, effectum causæ universalis aliter disponunt.

In eâ consideramus latitudinem, loca contenta, & proprietates incolarum.

Latitudo, seu amplitudo hujus Zonæ tanta est, quanta est distantia tropicorum utrinque ab Æquatore, nempe graduum 23 cum semisse, qui collecti constituunt gradus 47. mill. German. 705.

Loca sub hâc Zonâ contenta sunt; major Africæ pars, & præsertim ea, quam vocant *Mediterraneam*, cui præest princeps gentilitii nominis,

minis, *Prestegani*, quòd Persicâ linguâ significat *Apostolicum*, & *Regem Christianum*. Nam פרסתגאן *Prestegan* Persicè, numero plurali ἀπόστολοι: gentilitium est פרסתגאני *Prestegani*, id est, ἀποστολικός. *Scal. de emend. temp.* Vulgus German. corruptè detorquet nomen, & vocat Priester Johans land. Item multæ insulæ Oceani, ut Javan, Taprobana, sive Samatra, & aliæ complures, ut in globo videre est.

Proprietates incolarum in hâc zonâ sunt: 1. Habere sphæram rectam. 2. Zenith habere sub æquinoctiali. 3. Perpetuum habere æquinoctium. 4. Quatuor habere solstitia. 5. Duas habere æstates quotannis, & duas hyemes, geminum item ver & autumnum. De quibus infrà pleniùs.

Intemperatè frigida est, quæ inter alterutrum polarem circulum & polum mundi sita est.

Estq́ue vel Septentrionalis, vel Meridionalis.

Frigida Septentrionalis est, quæ inter polum & circulum polarem Septentrionalem sita est.

In eâ consideramus magnitudinem, loca contenta, & proprietates.

Magnitudo ejus est graduum 23 cum semisse, sive mill. Germ. 352 $\frac{1}{2}$.

Loca contenta sunt Grünlandia, Finmarchia, & aliæ regiones. Quamvis enim si absolutè spe-

N

ctes, inhabitabilis videri possit, propter intensum frigus (habent enim qui ibi habitant, diem 4.5. & ampliùs mensium, ita ut illis Sol tempore æstatis nunquam occidat) tamen ob causas particulares inhabitari potest. Causæ illæ particulares sunt vel naturales, ut firma complexio corporis, vel artificiales, ut pelles, quibus se muniunt, & alia. *Proprietates* hujus zonæ infrà occurrunt.

Frigida meridionalis est spatium terra inclusum polari antarctico & polo antarctico.

In eâ occurrunt magnitudo, quæ eadem est cum oppositâ Septentrionali; *loca contenta*, quæ hodie necdum sunt cognita, unde & in globo vacuum hîc videmus spatium; *& proprietates*, de quibus infrà.

Zona temperata est, quæ neq; nimis est calida, neq; nimis frigida.

Eaq; vel Septentrionalis est, vel Meridionalis. Hæ duæ zonæ dicuntur temperatæ tres ob causas: 1. Quia radii solares hîc sunt obliqui. 2. Quia calorem à zonâ mediâ, frigus à zonis extremis velut temperamento quodam mutuantur. Unde partes viciniores zonæ mediæ seu torridæ, vehementiùs calent, ut Hispania & Italia; viciniores autem zonis extremis vehementiùs frigent, ut Livonia, Borussia, & Suecia. 3. Quia in his zonis temperata sunt intervalla hyemis & æstatis.

Septen-

Septentrionalis est, quæ ab Æquatore in Septentrionem vergit, inclusa Tropico Cancri, & Polari arctico.

In eâ notamus tria, ut in reliquis: 1. *Latitudinem*, quæ est grad. 43. quanta nempe est distantia Tropici Cancri à circulo arctico: qui gradus multiplicati per 15, efficiunt mill. Germ. 645. 2. *Loca contenta*, quæ sunt, anterior Africæ pars, quæ versus nos spectat usq; ad Atlantem montem, item Europa universa, usque ad insulas arcticas, & denique magna Asiæ pars. 3. *Proprietates*, quas vide lib. 2. sparsim.

Meridionalis zona temperata est, quæ ab Æquatore declinat versus meridiem, quæq; includitur Tropico Capricorni & Polari antarctico.

In eâ notamus tria: 1. *Magnitudinem*, quæ est eadem cum zonâ Septentrionali temperatâ. 2. *Loca contenta*, quæ neque sunt exculta, neque pervestigata. Est autem sub hâc zonâ Java major, suntque multa maria. 3. *Proprietates*, quas spargemus per lib. 2.

Cap. 13. Climata.

F*Uit distinctio globi terreni per zonas, sequitur distinctio per climata.*

Clima est spatium terræ comprehensum inter duos parallelos versus eundem polum ab Æquatore distantes.

Climatum considerabimus proprietates, & distinctionem.

Proprietates climatum hæ sunt.

I. *Climata faciunt ad deprehendendam varietatem in quantitate dierum, inq; ortu & occasu stellarum.* Nam loca sub eodem climate habent eandem dierum & noctium quantitatem, eosdem siderum ortus & occasus; loca verò sub diversis climatibus, diversa habent dierum & noctium intervalla, & diversos siderum ortus & occasus. Sicut igitur zonæ faciunt ad distinguenda diversa globi terreni intervalla, atque adeò diversos terræ habitatores: ita climata serviunt distinctioni temporis. Quoties enim longissimus dies unius loci à longissimo die alterius loci semisse horæ, i.e. dimidiâ horâ differt, aliud clima constituitur.

II. *Æquator est medium mundi, ita ut sub eo dies semper sint æquales, videl. 12 horarum.* Unde ab æquinoctiali incipiendo, si versus polorum alterum progrediaris, donec dies artificialis maximus sit 12 horarum cum dodrante, i.e. 45 minutis, scias jam te ad primum pervenisse clima, ut veteres computarunt; ad secundùm verò, si dies longissimus sit 13 hor. 15 min. ad tertium si 13 hor. 45 min. & sic deinceps, ut semper dies maximus unius climatis superet alterius diem, itidem maximum, semihoræ spatio, id est, 30 minutis seu scrupulis primis horariis. Hinc patet, sub

sub Æquatore nullum esse posse clima. Quamprimum autem ventum est ad tertium parallelum ab Æquatore, tùm jam primum oritur clima, sexto parallelo ab Æquatore secundum, & sic deinceps. Ex his poteris venari elevationem poli cujusque loci, propè exactam. Sic enim sub Æquatore habitantes nullam habent elevationem poli, ubi dies est hor. 12. Ubi verò dies est hor. 12 $\frac{1}{2}$, elevatio poli est 8 gr. 34 min. ubi dies est hor. 13. 45 min. elevatio poli est 20 gr. 33 min. & sic in horis ad 24, in gradibus ad 90 usque ascendendo.

III. *In quolibet climate sunt paralleli tres, quorum duo extremi, primus nempe & tertius, comprehendunt & terminant quodlibet clima, secundus autem per climatis medium transit, unde parallelorum ad climatum ratio est dupla.* Climata enim ab invicem semihoris distant, paralleli autem quadrantibus horæ distinguuntur. Cæterùm iste parallelus, qui est finis alicujus climatis, is idem est initium sequentis climatis. e. g. primum clima numero sic: *Æquator, secundus, tertius parallelus:* alterum clima numero sic, *3. 4. 5. parallelus.* Quorum itaque clima aliquod fuerit ab Æquatore, tot dimidiis horis longissimus ejus climatis dies superat diem æquinoctialem, qui semper est horarum 12.

IV. *Spatia parallelis inclusa sunt inæqualia.*

Quò enim climata sunt viciniora Æquatori, tanquam medio mundi, eò sunt majora. Cæterùm Ptolemæus sic tradidit parallelos, ut 38. numeraret utrinque ab Æquatore, nempe 38. versus Meridiem, & totidem versus Septentrionem. Hosque 38 parallelos sic distribuit, ut 24 numeraret per quadrantes horarum; 4 per semisses horarum; quatuor per integras horas, & denique sex per integros menses. Hoc notandum est; quia Geographi sæpe dicunt, novum parallelum poni, quoties dies crescit per horæ quadrantem; item novum parallelum poni, quoties dies crescit vel dimidiâ horâ, vel integrâ horâ, vel toto mense. Primum illud intelligendum est de 24 parallelis, quos veteres ante Ptolemæum habuerunt cognitos; secundum, tertium & quartum de 14 illis, qui veteribus ante Ptolemæum incogniti fuêre. Hinc ergo ut in parallelis, ita quoque in climatibus, quæ sunt parallelorum combinationes, est varietas, ut è seqq. patebit.

Distinctio climatum est, vel vetus, vel nova.

Vetus est, vel prima, vel secunda.

Prima est, qua recepta fuit ante Ptolemaum, quâ quinq;, ut vult *Rumuldus Mercator, vel septem,* ut alii tradunt, *climata fuerunt constituta.* Quia scil. veteres terræ partem, quam ipsi putarunt tantùm habitabilem esse, in climata distinxerunt. Et quidem vetusti illi Geographi ante Ptolemæum constituebant terminum Septentriona-

trionalem in 15 gradu elevationis poli. Hâc de re proponimus sequentem typum.

	CLIMATIS Primi.	Secundi.	Tertii.
Nomen.	*Dia Meroës.*	*Dia Syenes.*	*Dia Alexandrias.*
Medium, *seu medius parallelus.*	*Per Meroën, insulam Nili.*	*Per Syenem, civitatem Ægypti.*	*Per Alexandriā in Ægypto.*
Finis.	*Parallelus sextus.*	*Sub octavo parallelo, seu tropico Cancri.*	*Parallelus X.*
Dies longissimus.	*Horarum 13.*	*Hor. 13 $\frac{1}{2}$*	*Horarum 14.*
Amplitudo.	*Mill. Germ. 120.*	*VII. Grad. mil. Germ. 105.*	*VI. Grad. mil. 90.*
Harmonia cum cælestibus.	*Respondet Saturno.*	*Soli subjacet.*	*Marti subest.*

Alii sextum clima faciunt *Dia Pontu*, septimum *Dia Borysthenu*, octavum *Dia Riphaon.* Vide *Lucam Gauricium* hâc de re.

Secunda distributio vetus vocatur Ptolemaica. Ptolemæus novem climata constituit versus Septentrionem, hoc ordine: 1. *Dia Meroës.* 2. *Dia Syenes.* 3. *Dia Alexandrias.* 4. *Dia Rhodu.* 5. *Dia Romes.* 6. *Dia Pontu.* 7. *Dia Bo-*

CLIMATIS

Quarti.	Quinti.	Sexti.	Septimi.
Dia Rhodu.	*Dia Romes.*	*Dia Borysthenu.*	*Dia Riphaen.*
Per urbem Rhodum in insulâ Rhodo.	*Per Romam.*	*Per ostia Borysthenis.*	*Per montes Riphaos.*
Parall. XII.	*XIV. Parall.*	*XVI. Parall.*	*XVIII. Parallel.*
Hor. $14\frac{1}{2}$.	*Hor.* 15.	*Hor.* $15\frac{1}{2}$.	*Hor.* 16. & 15. *minut.*
Mil. Germ. 80.	*Mil.* 70.	*Grad.* 3. & 45. *min. h. e. mil.* 57.	*Amplitudinē incognitam habuerunt.*
Soli subest.	*Veneri subest.*	*Mercurio subjectum.*	

**ryſthenu.* 8. *Dia Riphaon.* 9. *Dia Danias.* Atque hæc ſunt 9 climata Ptolemaica Septentrionalia. Totidem ſunt Auſtralia, quibus præponit voculam ἀντὶ, ut primum vocetur *Antidia Meroës.* 2. *Antidia Syenes*, & ſic deinceps. Vide ſchema Appiani de climatibus. Alii è textu Ptolemæi eruunt 15 climata: quæ diſtinctio vocatur *implicita*, & prior *explicita*.

Diſtinctio climatum recentior, eſt vel imperfecta, quâ 19 climata conſtituuntur; *vel perfectior*, quâ 48 climata conſtituuntur, 24 Septentrionalia, & totidem Meridionalia. *Jacobus Chytraus l. 1. Geogr. c. 10.*

Perfecta

Perfecta climatum distinctio est vel certa, vel incerta.

Distinctio certa est, quâ climata distinguuntur ab Æquatore usque ad circulum polarem. Cùm enim ultra 70 grad. elevationis poli regiones Septentrionales nunc sint investigatæ, & clima sit spatium terræ habitatæ duob. parallelis comprehensum, in quo longissimus dies crescit horâ dimidiatâ, ideò ab Æquinoctiali ad eum usque terræ locum, ubi dies est horarum 24, quod accidit sub ipso circulo polari, vel non procul ab eo, 24 climata constituuntur.

Distinctio climatum incerta est, qua fit à circulo polari ad polum. Hæc etiam dicitur *impropria*, quia hîc non horis dimidiatis, sed integris primùm dieb⁹, mox hebdomadibus, & tandem mensibus dies ita augentur, ut sub polo per 6 menses sit perpetua lux, & per totidem menses perpetua nox. Prior itaque climatum distinctio, quam certam diximus, *propria* est. Hîc notetur, triplices in tabulis sive mappis pingi parallelos: 1. Qui latitudinem regionum distinguunt; quique distant, sumto initio ab Æquatore nunc 5, nunc 10 & 15 gradibus inter polarem & polum, propter sphæræ angustiam. 2. Qui zonarum intervalla distinguunt, quos suprà vocavimus *parallelos nominatos*. 3. Qui dierum artificialium differentias indicant, & vocantur *paralleli artificiales*, quos solent mapparum marginibus

per notam numerorúm appingere. Hujúsmodi parallelos Ptolemæus constituit 21. Sed recentiores 48, ad eum usque terræ tractum, ubi Sol totis 24 horis supra horizontem moratur, parallelos constituunt. Cùm enim parallelorum ad climatum ratio dupla sit, utpote cùm unum clima duos parallelos contineat, sintq; climata 24, quæ dimidiatæ horæ incremento definiuntur, efficitur necessariò, quòd 48 paralleli constitui debent. Hinc nempe 24 erunt climata versus Septentrionem, quæ sunt principalia, & denominationem à certis locis obtinent; quibus deinde opponi possunt *Anticlimata* versus meridiem. Horum climatum tabulam vide apud *Erasmum Reinboldum, Peucerum, & Dasypodium.*

Nos isthoc diagrammate totum negotium expediemus.*

Hæc climata in nonnullis globis signantur in meridiano æneo, in quo signantur dierum discrimina. 1. Per horarum semisses. 2. Per integras horas. 3. Usque ad polum per integros menses. In tabulis verò universalibus nonnunquam depinguntur ad eum modum, qui est *in tabulâ apud Appianum pag. 30. in Cosmographiâ.*

Coronidis loco notabis duo: 1. *Quomodo scire possis, sub quo parallelo locus aliquis sit situs.* Considera numerum horarum in die longissimo ejus

loci.

Ad pag. 298.

* DIAGRAMMA CLIMATUM.

Clima	1. Ducitur per	2. Est inter parallelum	3. Habet diem longissimum Hor.	Minut.	4. Habet elevationem poli Grad.	Min.
I.	*Sinum maris rubri Aualetum.*	*II. & III.*	12		8.	34.
II.	*Meroen.*	*IV. & V.*	13.	15.	20.	33.
III.	*Syenem sub Tropico Cancri.*	*VI. & VII.*	13.	45.	27.	36.
IV.	*Alexandriam.*	*VIII. & IX.*	14.	15.	33.	45.
V.	*Rhodum & Babylonem.*	*X. & XI.*	14.	45.	39.	2.
VI.	*Romam, Corsicam & Hellespontum.*	*XII. & XIII.*	15.	15.	43.	33.
VII.	*Venetias & Mediolanum.*	*XIV. & XV.*	15.	45.	47.	20.
VIII.	*Podoliam & Tartariam minorem*	*XVI. & XVII.*	16.	15.	50.	33.
IX.	*Witebergam.*	*XVIII. & XIX.*	16.	45.	53.	17.
X.	*Rostochium.*	*XX. & XXI.*	17.	15.	55.	13.
XI.	*Hyberniam & Moscoviam.*	*XXII. & XXIII.*	17.	45.	57.	34.
XII.	*Bous castrum Norwegiæ & Rigam Livoniæ.*	*XXIV. & XXV.*	18.	14.	59.	14.
XIII.	*Gothiam.*	*XXVI. & XXVII.*	18.	45.	60.	40.
XIV.	*Bergas Norwegiæ.*	*XXVIII. & XXIX.*	19.	15.	61.	53.
XV.	*Viburgum Finlandiæ.*	*XXX. & XXXI.*	19.	45.	62.	54.
XVI.	*Arotiam Scotiæ.*	*XXXII. & XXXIII.*	20.	15.	63.	46.
XVII.	*Ostia fluvii Dalecarlii.*	*XXXIV. & XXXV.*	20.	45.	64.	30.
XVIII.	*Innominata loca Norwegiæ.*	*XXXVI. & XXXVII.*	21.	15.	65.	9.
XIX.	*Alia innominata loca Norwegiæ.*	*XXXVIII. & XXXIX.*	21.	45.	65.	35.
XX.	*Alia innominata loca Norwegiæ.*	*XL. & XLI.*	22.	15.	65.	57.
XXI.	*Ulteriora innominata loca Norwegiæ.*	*XXLII. & XLIII.*	22.	45.	62.	14.
XXII.	*Albam Russiam.*	*XLIV. & XLV.*	23.	15.	66.	55.
XXIII.	*Insulas innominatas.*	*XLVI. & XLVII.*	23.	45.	66.	30.
XXIV.	*Alias ulteriores insulas innominatas.*	*XLVII. & XLVIII.*	24.		66.	31.

horarum in die longissimo ejus
loci.

loci. Tum cogita quot horis ille dies longissimus superet diem æquinoctialem, qui est 12 horarum. Denique numerum horarum, qui est supra 12 horas, quadruplica, & numerus quadruplicatus tibi ostendet, sub quoto parallelo sit iste locus. Verbi gratiâ, Herbornæ dies longissimus est $16\frac{1}{4}$ hor. plùs minùs. Ergo $4\frac{1}{4}$ horæ sunt supra 12, quas quadruplica (unus enim parallelus ab altero distat per quadrantem horæ) & habebis 17: unde concludes, Herbornam esse circa 17 parallelum. 2. *Quomodo scire possis, sub quoto climate sit locus terræ situs.* Duplica numerum horarum, qui est supra 12. Ratio hujus; quia clima continet duos parallelos, & distantia semihoræ facit clima: ut sume $4\frac{1}{4}$ horas, quibus diem æquinoctialem dies longissimus Herbornæ superat, eas duplica, & provenient $8\frac{1}{2}$. unde concludes Herbornam esse sub 9 circiter climate sitam.

N 6



GEOGRAPHIÆ

LIBER SECUNDUS,

In quo

GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS SECUNDA SEU COMPARATA.

Cap. I. Cardines & plagæ terræ.

Fuit hucusq; generalis Geographia pars absoluta seu prima; sequitur Geographia generalis pars comparata seu secunda, quâ orbis terrarum partes certo aliquo respectu inter se discriminantur & distinguuntur.

Distinctio comparata globi terreni fit respectu, vel cæli, vel circulorum in globo terrestri, vel ipsarum terræ partium inter sese. Keckerm. l. 1. Geograph. c. 9.

Respectu cæli distinctio globi terreni est respectu, vel plagarum cæli, vel positus cæli, vel Solis.

Respectu plagarum cæli pars globi terreni est vel cardinalis, vel intermedia.

Cardinalis globi terreni pars est, quæ primariam dat denominationem: & vocatur *cardo.*

Estq; vel Orientalis, vel Occidentalis; Meridionalis, vel Septentrionalis.

Pars, seu cardo, *orientalis est, quâ stellæ oriuntur.* *Pars*

Pars occidentalis, quâ stella occidunt.

Meridionalis est, in quâ incola Solem culminantem vident.

Septentrionalis, in quâ incola polum arcticum vident: ejusque index est *lingula magnetica* in compasso. Magnes enim movetur versus polum arcticum, ideoq; rectificationi sphæræ inservit. Huic receptæ opinioni contradicit Doctor Helisæus Rôslin in libello suo Germanico, qui inscribitur, die mitnächtige schiffahrt; & affirmat, se ex artificibus compassorum intellexisse, quòd magnete tingant eam lingulæ partem, quæ in lingulâ directâ spectat versus meridiem, nempe mucronem illius acus.

Theoremata.

1 Orientalis & occidentalis cardines ostenduntur per circulum æquinoctialem. Ubi enim Sol oritur die æquinoctiali, ibi est ortus, ubi autem occidit, ibi est occasus.

2 Orientalis pars interdum dicitur *dextra*, occidentalis *sinistra*: nonnullis verò contrà occidentalis dextra, & orientalis sinistra: aliis meridionalis dicitur *dextra*, Septentrionalis *sinistra*; & contra aliis meridionalis dicitur *sinistra*, & Septentrionalis, *dextra*. Dextrum enim & sinistrum in circulo non est φύσει, sed θέσει. *Scal. ex. 67.* Diversus itaque hominis positus diversam his cardinibus dat denominationem, juxta versus hosce:

Geographus Boream, sed cæli mensor ad Austrum,
Præco Dei Exortum videt, Occasumq; poëta.

Geographi quidem faciem vertunt ad Septentrionem, propter polum arcticum, poëtæ ad Occasum, propter insulas Fortunatas.

3 Unus idemq; terræ locus potest dici orientalis & occidentalis, meridionalis & septentrionalis. Sic quæ pars nobis est orientalis, antipodibus est occidentalis; & quæ nobis est occidentalis, illis est orientalis. Sic Herborna nostra dici potest orientalis respectu Confluentiæ; occidentalis respectu Marpurgi; Septentrionalis respectu Hanoviæ; meridionalis respectu Sigenæ; h. e. orientalior, occidentalior, meridionalior & septentrionalior. Interim si non diversas terræ partes, sed cæli positum spectes, dices Herbornam esse septentrionalem.

Intermedia pars est, quæ à cardine declinat, sive quæ est sita inter duos cardines. v. g. ortum & septentrionem, inter ortum & meridiem; inter occasum & septentrionem, inter occasum & meridiem; vel contrà inter septentrionem & ortum, meridiem & ortum; inter sept. & occas. inter merid. & occas. Propriè hæc pars dicitur *plaga*. Geographi constituunt 12 plagas seu partes intermedias, nautæ 32, pro numero ventorum, ut ex Compasso nautico videre est.

Cap. 2.

Cap. 2. Sphæra terrestris, recta, obliqua & parallela.

SEquitur distinctio terræ respectu positus cœli, quâ terra situs est in sphærâ rectâ, vel obliquâ, vel parallelâ.

Rectam sphæram habent, qui sunt directè sub Æquatore, in zonâ torridâ. Illi primò habent dies & noctes perpetuò æquales, videl. hor. 12. 2 Omnes stellæ illis pariter oriuntur & occidunt. 3. Quatuor habent solstitia, duo alta, & duo humilia. Illa quidem, cùm Sol est in punctis æquinoctialibus, hæc verò cùm Sol est in punctis solstitialibus.

Obliquam sphæram habent, qui ab Æquatore, seu medio mundi declinant versus alterutrum polum. His 1. bis tantùm dies nocti est æqualis, sub initium veris & autumni. 2. Stellæ quædam perpetuò conspiciuntur, quæ sunt polo viciniores; quædam nunquam conspiciuntur, quæ sunt remotiores; quædam inter has sunt mediæ, quæ interdum oriuntur, interdum occidunt.

Obliquam sphæram habentes inhabitant zonam vel Septentrionalem, vel Meridionalem. Et Septentrionalem, vel temperatam, sub tropico Cancri, habentq; duo solstitia quotannis, unum altum, alterum humile; *vel intemperatam*, ut qui sub circulo arctico habitant; & his polus

elevatur 66. gr. 31.minut. & Sole principium Cancri tenente, habet diem 24 hor. & minutum pro nocte. *Meridionalem* verò itidem *vel temperatam* sub tropico Capricorni, *vel intemperatam* sub circulo antarctico, quibus eædem sunt proprietates, quæ fuerunt incolis Septentrionalibus, sed Sole existente in principio Capricorni.

Sphæram neutram seu parallelam habent, qui concluduntur intra circulos polares & intra polos. Illis enim æquator est loco horizontis. Et illi quidem, qui habitant intra arcticum circulum & intra polum, diem habent multorum mensium: qui verò directè habitant sub alterutro polorum, continuum habent diem per annum dimidium, & per alterum annum dimidium, continuam noctem. Illi nempe, qui sub polo Septentrionali habitant, totâ æstate semper habent diem, & nunquam noctem; qui verò sub polo meridionali habitant, totâ hyeme habent diem, & nunquam noctem.

Cap. 3. Distinctio incolarum terræ respectu umbrarum.

D*Istinctio terreni globi respectu Solis est, quâ incolæ terreni globi distinguuntur secundùm umbras à Sole sparsas.* Sol enim in diversis terræ partibus diversas spargit umbras. Ratio: quia gnomo-

gnomones,id eſt,corpora unde ſparguntur umbræ, Soli diverſimodè objiciuntur in diverſis terræ partibus. Cùm enim Sol in Zodiaci lineâ eclipticâ ita decurrat,ut nunquam devergat ad ipſos polos,fit ut triplices ſpargat radios: 1. *Rectos ſeu perpendiculares*,cùm eſt in ipſo vertice partium terræ. 2. *Obliquos*,ſive à latere incidentes,cùm nempe à verticalibus punctis declinat. 3. *Parallelos*,qui æquabiliter in plano horizontis à corpore Solari q.deſcendunt,quando nempe horizonti velut incumbit. *Recti* ſeu perpendiculares nullam faciunt umbram, quia κατ' ὀρθὰς incidunt in ſuperficiem terræ,id eſt,rectà in ſe reflectuntur & repercutiuntur. Radii *obliqui*, quia rectè in ſe non redeunt,icciro umbras in terrâ faciunt,ſed diverſimodè. Radii denique *horizontis paralleli* excurrunt ſine fine, cùm non incidant in ſolidum corpus,à quo reflectantur. Nullos igitur in ſuperficie terræ conformant angulos, nec habent proportionem cum gnomone. Hîc igitur conſiderantur radii obliqui, qui cum gnomonibus certâ ratione conveniunt,item paralleli. Conſiderantur autem hîc *radii obliqui & paralleli mediani*, h. e. quos Sol ſpargit in meridie. Et ex his ſumitur diſtinctio habitatorum terræ. Itaq;

Umbræ meridianæ,ſive mediane,aliâs meridionales,incidunt vel à capite,vel à latere.

Umbræ incidentes à capite ſunt vel biformes, vel uniformes.

Umbra biformes sunt, quæ sparguntur in utramque mundi plagam, meridionalem & septentrionalem; diverso tamen anni tempore. Qui igitur his in locis habitant, vocantur *ἀμφίσκιοι, Biumbres*, seu *utrinq; umbres*, itemq; *ἄσκιοι, anumbres*. Tales sunt inhabitatores zonæ torridæ intra æquatorem & duos tropicos, quibus elevatio poli est minor 24 gradibus. *Anumbres* sunt, quando Sol illorum verticibus directè incumbit, quod bis fit in anno. Tum enim nullas vident Solis umbras, quia radii in se redeunt. *Biumbres* verò sunt, quando Sol ab eorum vertice digreditur. Et quidem quum digreditur in signa Australia, tum umbræ iis sparguntur versus septentrionem; quando verò Sol à vertice eorum digreditur ad signa Septentrionalia, tùm in meridie umbras spargit versus planum meridionalem.

Umbra uniformes sunt, quæ sparguntur à Sole ad alterutram tantùm mundi plagam; nempe vel ad Septentrionem tantùm, vel ad Meridiem tantùm. Et hinc dicuntur *ἑτερόσκιοι, alterutrumbres*, qui habitant in utraq; zonâ temperatâ. Et illis quidem heteroſciis, qui temperatam zonam Septentrionalem inhabitant, intra Tropicum Cancri & Polarem arcticum, umbræ meridianæ sparguntur versus Septentrionem: ut sunt Græci, Itali, Galli, Germani, Poloni & Sueci. Illis autem qui habitant in zonâ temperatâ meridionali inter Tropicum Capricorni & Polarem antarcti-

antarcticum, umbræ meridianæ ſparguntur verſus meridiem. Sic igitur heteroſcii ſunt omnes illi, quorum elevatio attingit gradus 24, ſed non excedit gr. 66. Horum enim verticem Sol in meridie nunquam directè attingit. Nimirum omnia corpora opaca ſpargunt umbram luminoſo corpori adverſam. Sole igitur verſante in oriente, umbræ ſparguntur occaſum verſus in omni mundi parte; & Sole tenente occaſum, umbræ ſparguntur in omni parte terræ verſus ortum. At nos loquimur de umbris meridianis. Quare quum Sol nobis Septentrionalibus ſit meridionalis, h. e. verſus meridiem καθ' ἡμᾶς poſitus, fit ut umbræ meridianæ nobis ſpargantur ad Septentrionem. Contrà illis, qui habitant verſus polum meridionalem, Sol eſt poſitus verſus Septentrionem, idcircò umbrę ipſis ſparguntur in partem oppoſitam, videl. Meridiem. Illis verò, qui Solem directè habent ſupra verticem in meridie, ita ut nec ad Sept. nec ad Merid. declinet, nulla eſt umbra meridionalis.

Umbræ meridianæ incidentes non à capite, ſed *à latere, ſunt, quæ exporriguntur in plano horizontis, ſive terræ, ac circumaguntur in orbem circa corpus opacum, ſive gnomonicum.* Incolæ horum locorum dicuntur *περίσκιοι, circumumbres:* quia undique circa eos vagatur umbra in infinitum extenſa. Tales ſunt, qui inhabitant zonam utramq; frigidam, inter polares circulos & po-

los. Horum enim vertices Sol nunquam attingit, sed illis tantùm est ad latera, ita ut polum ipsum habeant pro vertice, æquatorem pro horizonte. Sol enim incolis terræ aut est verticalis, aut collateralis: & verticalis, vel directè, vel indirectè. Cæterùm illi populi, qui habitant ultra elevationem poli 66 grad. ut *Finmarchii, Grünlandii*, &c. meridianas umbras habent nec ad Septentrionem, nec ad Meridiem, sed in orbem undique volubiles, Sole scilicet in æstivis signis commorante: quod idem intelligendum est de illis, qui habitant ad polum antarcticum. *Lucas Gauricus in Geograph. Keck. l. 2. Geogr. c. 10.*

Cap. 4. Longitudo & latitudo locorum.

Fuit distinctio comparata globi terreni, respectu cœli; sequitur distinctio comparata respectu circulorum cœlestium, Meridiani & Æquatoris; quâ loca globi terreni secundùm longitudinem & latitudinem considerantur.

Longitudo terræ est vel universalis, vel particularis.

Longitudo universalis est totum spatium, quod porrigitur ab ortu versus occasum, & contrà ab occasu versus ortum.

Estq; vel vetus, vel nova.

Longi-

Longitudo vetus est spatium 180 graduum. Ita longitudo terræ illis patuit quantitate semicirculi. Hujus longitudinis terminum constituerunt in metropoli regionis Synarum, ad extremam Indiam, quæ metropolis vocatur Syna, ab insulis Fortunatis distans 180 gradib. in æquatore numeratis, qui faciunt mill. Germ. 2700. Tot igitur milliaribus terram habitatam patêre ab Occasu versus Ortum existimarunt.

Longitudo terræ nova est, quâ terra modò ab insulis Canariis ad ortum patet 240 gradibus; qui in Æquatore numerati faciunt mill. Germ. 3600. *Sed versus occasum ultra insulas Fortunas, ad extremam usq; Americæ oram terra patet*: ita ut longitudo terræ sit graduum 340. Sed 20 gradus nondum sunt cogniti, qui adhuc desunt ad numerum 360. Ita scil. à recentioribus Geographis 60 gradus in oriente ultra terminum à Ptolemæo constitutum, videl. 180, sunt pervestigati, (nam Scythia extra Imaum montem porrigitur ad gradus 60. ubi est amplissimum regnum Cataim, quod Lusitanis innotuit ratione contractuum) in occidente verè 100. His itaque

180
collectis in unam summam, putà 60 fiunt 340,
100

quæ est longitudo terræ universalis.

Longitudo particularis est distantia cujusq; loci in terrâ à primo Meridiano, qui est versus occasum.

Eum Ptolemæus posuit in Insulis Canariis; recentiores Geographi ponunt in insulis Acores. Hâc de re sunt theoremata.

1 Terminus à quo numeratur longitudo loci, est primus Meridianus, sed subjectum, in quo numeratur, est Æquator. Hinc longitudo definitur arcus Æquatoris interceptus inter primum Meridianum, qui est in insulis Fortunatis, & secundum, qui incumbit vertici cujusque loci. Breviùs sic: Longitudo est arcus Æquatoris interceptus inter duos meridianos.

2 Loca subjecta eidem meridiano eandem habent longitudinem, i. e. distantiam ab occasu versus ortum.

3 Quò locus aliquis est propior insulis Fortunatis seu Canariis, atque adeò Oceano occidentali, eò minor est ejus longitudo. Cæterùm longitudo locorum præcipuorum per instrumenta Astronomica ab artificibus est investigata, & in certas tabulas relata, quas vocant *tabulas longitudinum*. Urbes autem minùs celebres reducuntur ad urbium primariarum longitudinem. Rationes inveniendi longitudinem tres præcipuas habet *Metius inst. Astron. l. 4. cap. 4.*

Latitudo sequitur, & ea iterum vel universalis, vel particularis.

Latitudo universalis est totum illud spatium,

quo

quo terra patet à Sept.in Merid. & à Meridie in Sept.

Estq; vetus, vel nova.

Vetus est, quæ veteribus fuit cognita; videlicet graduum 80, qui faciunt mill. Germ. 1700. Illi enim finem terræ versus Septentrionem constituebant in 63 gr. in insula *Thyle*, quæ ideò poëtis dicitur *ultima*. Eam alii vocant Tylon, alii Tulon. Germ. Tiel Insel. Et alii volunt esse *Islandiam*, alii *Scandiam*, quam posteriorem sententiam amplectitur *Ortelius tab. 89.* Versus meridiem autem terra veteribus vix ultra 17 gradus fuit cognita, ita ut terminum orbis habitati fixerint in Prasso promontorio Agysimbæ Æthiopum regionis, quod hodie dicitur *Mosambique*.

Nova est, quæ à recentioribus est detecta.

Estq; vel Septentrionalis, vel Meridionalis.

Septentrionalis terræ latitudo navigationibus fuit detecta: 1. ad gradus 17. usq; ad insulam Norwegiæ Hyelles. 2. usq; ad gradum 73. ad terram Willuchai. 3. ad gradum 80. & 81. Nam Angli duce *Hugone Willuchao* pervenerunt ad 73 grad. elevat. poli, unde ille tractus vocatur *terra Willuchai*. Anno 1596 *Guilielmus Barenzonn* ab Ordinibus Belgii missus pervenit ad *novam Zemblam*, h. e. grad. 81. ita ut 9 gradus restent ad Septentrionalis plagæ pervestigationem. Anno 1605 Rex Daniæ misit, qui *Grünlandiam*,

& ulteriora Septentrionis loca pervestigarent.

Meridionalis latitudo est pervestigata per Lusitanos usq; ad 45 grad. nempe usque ad caput Bonæ Spei, quod est extremæ Africæ promontorium. *Sed deinceps operâ Ferdinandi Magellanis perventum est versus Meridiem usq; ad gradum 52:* ita ut ejus terminus sit nova Guinea, quæ an insula sit vel continens, nondum liquet. Est itaque hæc meridionalis pars inter omnes mundi plagas ignotissima. Desunt enim gradus 28. ad pervestigationem ejus, h. e. ad grad. 90.

Ex his efficitur, latitudinem terræ versus Sept. & Merid. hodiè patere ad gradus 130.

Latitudo particularis est distantia cujusq; loci ab Æquatore, versus meridiem, vel Septentrionem, sive versus alterutrum polorum. Terminus itaque à quo numeratur cujusque loci latitudo, est Æquator: subjectum in quo numeratur, est Meridianus. Hinc à quibusdam sic definitur: Latitudo loci est arcus meridiani interceptus inter æquinoctialem & parallelum circulum, transeuntem per zenith loci oblati. Hæc semper est æqualis elevationi poli. Quot enim gradibus vertex alicujus loci distat ab Æquatore, totidem etiam gradibus polus attollitur supra horizontem. e. g. elevatio poli Herbornæ est $51\frac{1}{2}$ grad. Ergò & ejus latitudo, i. e. distantia ab Æquatore sive medio mundi est totidem graduum.

graduum. Ista locorum latitudo ab artificibus est observata per instrumenta Astronomica, & in tabulas relata, quæ vocantur *tabulæ latitudinum*, è quibus & latitudinem loci, & elevationem poli possumus cognoscere, ita ut loca minùs celebria referantur ad celebriora. Inter omnes latitudinum tabulas excellunt, quas correxit *Tycho Brahe in progymnasmat. & Origanus part. 1. Ephem. pag. 36.*

Cap. 5. Varietas incolarum terræ.

Superest distinctio globi terreni respectu partium ipsius inter sese.

Estq; vel respectu situs, vel respectu distantiæ.

Distinctio globi terreni respectu situs est, quâ cognoscitur, quomodo diversi terræ incolæ sese ad invicem habeant.

Incolæ illi inter se collati sunt periœci, vel antœci, vel antipodes. Si malis dichotomiam, hanc habe: Incolæ terræ inhabitant aut eandem zonam, aut diversam. Si eandem, dicuntur περίοικοι, q. d. *circumcolæ.* Si diversam; aut sunt in eodem hemisphærio, & dicuntur ἄντοικοι, q. d. *anticolæ*; aut in diversis adversè oppositis, & dicuntur ἀντίποδες.

Periœci sunt, qui habitant sub iisdem paral-

lelis & meridianis, sed in punctis parallelorum oppositis, ita ut medius intercedat polus mundi.

Ejus generis sunt, qui eandem zonam temperatam obtinent, & eandem poli elevationem, sed longitudine discrepant, & à se mutuò distant gradibus 180 in parallelo numeratis. His accidit: 1. Ut eandem cæli & anni constitutionem habeant. 2. Ut iis noctium & dierum intervalla eadem sint, adeoque eodem anni tempore, eodem modo dies & noctes augeantur, minuantur & æquentur. 3. Ut alii ex his ortum versus; alii occasum versus habitent. 4. Ut dies & noctes illis per vices ineant & desinant. Ideò cùm illis qui ad ortum sunt, dies illucescit, desinit iis qui sunt ad occasum, & cùm iis qui sunt ad ortum, Sol est in meridie supra horizontem; tùm iis qui sunt ad occasum, Sol est in medio cæli infra horizontem. Talem situm habent ad se invicem Insulæ Fortunatæ & Synarum regio.

Antœci sunt, qui habitant sub uno Meridiano, sed parallelis diversis, quorum uterq; versus polum ab Æquatore distat æqualiter, sed in diversas mundi plagas. Et his accidunt: 1 Ut longitudine & latitudine terræ conveniant. 2. Ut alii arcticum, alii antarcticum polum æquali numero exaltatum supra horizontem cernant. 3. Ut utrisque quatuor anni temporum, crescentium ac decrescentium dierum, ratio sit contraria. Sole enim Borealia signa peragrante, his qui versus Sept.

Sept. habitant, dies sunt longiores noctibus, Sole autem tenente signa Meridionalia, Antœcis Meridionalibus noctes sunt longiores diebus. 4. Quando Antœci Septentrionales habent ver, Meridionales habent autumnum; & quando Septentrionales Antœci habent æstatem, tùm Meridionales suam habent hyemem. Sicut enim Periœci habitant in eâdem zonâ, ita Antœci in diversis. Et quidem qui habitãt medio loco inter Æquatorem & Tropicum Cancri, illi singulis annis habent geminum ver, geminam æstatem, geminum autumnum, & geminam hyemem *ferè*. Qui autem sphæram rectam incolunt, ii quotannis plenè habent geminum ver, geminam æstatem, autumnum & hyemem. His enim Sol quotannis bis tangit punctum verticale, & bis ad Tropicos declinat.

Antipodes sunt, qui habitant quidem sub uno Meridiano, sed in punctis ejus oppositis habitant. Dicuntur aliàs ἀντίχθονες; & à quibusdã ἀντῶμοι, sed malè: quia, ut notat *Gauricus*, *Antœci* potiùs dicendi sunt ἀντῶμοι, i.e. humeris sibi invicẽ oppositi. Antipodes enim non humeros, sed pedes sibi habent oppositos. Hîc cum stomacho commemoro, quod habet *Aventinus l.3. hist. Bavarica*. Bonifacius Episcopus Moguntinus anno Christi 745 Virgilium Episcopum Salisburgensem tanquam hæreticum accusavit coram Pon-

tifice Zacharià, propterea quòd statueret, esse antipodes. Re tandem ad Bohemorum regem delatâ, & appellatione ad Pontificem factâ, Virgilius damnatus est hæreseos. Et nostro tempore quidam Mathemata non docti hanc hæresin audent pronunciare, si quis statuat esse antipodes, quod facillimè probatur, si cogitetur terram & cælum esse rotunda. His accidit: 1. Ut præcisè disjungantur gradibus 180 circuli magni. 2. Ut alii Borealem, alii Australem terram inhabitent. 3. Ut propter contrarium situm etiam anni temporum incipientium & desinentium; crescentium & decrescentium dierum; ortuum & occasuum rationem contrariam habeant. Antipodes inter se sunt Americani & Indi Orientales circa Gangem. Germaniæ nostræ non homines opponuntur diametraliter, sed Oceanus Bassus, ut è globo apparet.

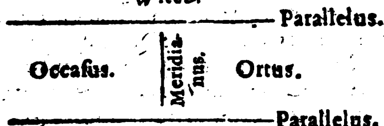
Cap. 6. Distantia locorum.

Distantia locorum est intercapedo inter duo data loca.

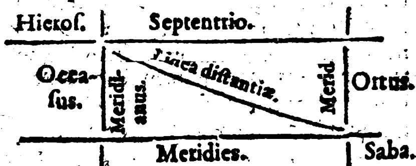
Distantia illa investigatur vel scientificè, vel populariter.

Scientificè investigatur tribus modis: I. *Aut enim loca differunt solâ longitudine*, quæ scil. sita sunt sub uno parallelo, sed diversis Meridianis: adeoque æqualem habent ab Æquatore distantiam

tiam, inæqualem verò ab Occidente. Si itaq; loca data differant solâ longitudine, quære differentiam longitudinis per subtractionem minoris à majore. Cum communi latitudine ingredere peculiarem tabulam, quæ continet gradus longitudinis extra Æquatorem, conversos in milliaria. Invenies milliaria, quæ respondent gradibus datæ latitudinis. Inventa milliaria multiplica per differentiam longitudinis, & habebis quæsitum. II. *Aut loca differunt solâ latitudine*, quæ scil. posita sunt sub eodem meridiano, sed parallelis diversis. Tunc latitudinem minorem à majore subtrahe, & relinquetur differentia duarum latitudinum. Hanc differentiam multiplica per 15, & prodibunt milliaria. Si minuta adhæserint gradibus differentiæ, pro quaternis minutis pone unum milliare. Sic collecta in unam summam milliaria, ostendent duorum locorum intervallum: ut Witebergæ longitudo est 30. grad. & 30 scrup. latitudo 51 gr. $\frac{1}{52}$. Tridenti longitudo est æqualis: sed latitudo 45 $\frac{1}{18}$. Subtractâ latitudine inferiori à superiori, relinquitur differentia 6 graduum & 34 scrup. Hæc differentia conversa in milliaria, ostendit distantiam brevissimam; id est, per rectam lineam, duorum locorum propositorum, nempe 98 & dimidii milliarii.



III. *Aut deniq; loca differunt & longitudine, & latitudine*, quæ sub diversis Meridianis & Parallelis sita sunt, adeoque inæqualem & ab Æquatore & ab Occidente distantiam habent. Hîc quomodo sit procedendum, disce è proposito exemplo.



Hîc 1. Differentia longitudinis est 10. grad. differentia latit. est 19. grad. Nam Hierosolymorum longitudo est 66. grad. Sabæ longit. 76. Hierosol. latitudo est 32. Sabæ latit. 13. 2. Differentia latitudinis in milliaria commutata, facit mill. 285. 3. Dimidium differentiæ latitudinis additum ad minorem, dat 23. gradus latitudinis communis, qui in tabellâ cujus ante mentionem fecimus, quæsiti dant 13. mill. & 48. min.

48.min. 4.Hæc multiplicata per longitudinis differentiam, efficiunt milliaria 130 & 480 scrup. hoc est, milliaria 138. 5.Uterque numerus differentiæ longitudinis & latitudinis conversus in milliaria quadratè, id est, in se multiplicatus & postea conjunctus seu additus, dat 100269 (quadratum) cujus latus seu radix quadrata, 316, ostendit locorum datorum quæsitam distantiam. *Goclen.l.2. Cosmograph. c.18. Populariter investigatur distantia locorum, vel in globo, vel in mappis:* quâ de re infra hujus system.l.4. agemus σὺν θεῷ.



GEOGRAPHIÆ

LIBER TERTIUS,

In quo continetur

GEOGRAPHIÆ PARS TERTIA, VIDEL. CHOROGRAPHIA.

Cap.1. Partes terræ minores.

Tradita est Geographia generalis; nunc tradenda est specialis, quæ dicitur Chorographia, quæ tractat de partibus orbis terrarum in specie.

Partes terræ sunt aliæ minores, aliæ majores.

Minores terræ partes considerantur separatim, vel respectu terræ, vel respectu aquæ.

Partes separatim considerata sunt, vel principales, vel minùs principales.

Principales sunt numero decem; videl.

I. *Continens*, quæ est terra continua, quam mare non interluit: aliàs dicitur *terra firma*. Græcè ἤπειρος, *epirus*.

II. *Insula*, pars terræ circumfluis aquis undique cincta; Græcis νῆσος: sive *insula est sparsa in aquis terra*, ut ait *Guilielmus Camdenus* Geographus Anglus, qui etiam rectè asserit, insulas ante diluvium fuisse.

III. *Peninsula*, quæ aquis circumdata, unâ ex parte terræ continenti annectitur: Græcè χερσόνησος. Numerantur autem quinq; Chersonesi celebriores. 1. Peloponesus. 2. Thracia. 3. Chersonesus Cimbrica. 4. Taurica. 5. Aurea, in Indiâ supra Gangem.

IV. *Isthmus*, est angustum terræ spatium, quo peninsula cum continente cohæret: dicitur Græcè βωσπόρος. Celeberrimus inter omnes isthmos est *Corinthiacus*.

V. *Promontorium*, mons in mare se extendens. Celeberrimum inter promontoria est *Caput Bonæ Spei*, quod prænavigant illi, qui petunt Indiam orientalem. Germ. ein vorgebirg des meers.

VI. *Mons*,

VI. *Mons*, tumor terræ altissimus. Extitisse autem quosdam montes ante diluvium, probatur è *Gen. 7. v. 9.*

VII. *Vallis*, terra depressa & plana, inter duos montes conclusa.

VIII. *Campus*, terræ planities ampla, longè à montibus decurrens.

IX. *Sylva*, pars terræ consita arboribus sponte nascentibus, ubi arbores cæduntur. Lucus enim servat arbores sacras, & nemus voluptati servat.

X. *Portus*, locus ad mare importandis & exportandis mercibus aptus.

Minùs principales partes sunt quinq;

1 *Collis*, exiguæ terræ eminentia, parvus mons.

2 *Saltus*, locus incultus, invius, arboribus hinc inde respersus, pascendis pecoribus opportunus.

3 *Arbustum*, locus paucis parvisque arboribus consitus.

4 *Virgultum*, locus virgis consitus.

5 *Dumetum*, sive *spinetum*, locus dumis consitus.

Partes globi terreni respectu aquæ itidem sunt vel principes, vel minùs principes.

Principes sunt sex:

1 *Mare*, generalis aquarum collectio.

2 *Fretum*, mare arctioribus spatiis & angustiis coarctatum: Græcè πορθμός.

3 *Sinus*, maris pars sive excursus, quo terra primò angustè, mox latioribus anfractibus dirimitur: Germ. ein arm des meers. Sunt autem tres sinus celeberrimi, nempe *Persicus*, *Arabicus*, & *Caspius*. Græcis κόλπος.

4 *Lacus*, locus profundior, aquis è terrâ ebullientibus repletus, iisque perpetuis, ut ex eo promanent flumina & rivuli.

5 *Stagnum*, simile lacui, aquis interdum deficientibus repletum, ut ex eo non promanent rivuli.

6 *Fluvius*, perennis aquarum decursus, ex alto labens in humiliora, à certo fonte seu capite. *Flumen* est ipsa aqua, fluvius est cursus aquæ. *Flumen* est vel *stabile*, quod æquabili fluxu labitur, vel *torrens*, flumen veniens cum impetu. Amnis à flumine differt solâ amœnitate. Est enim *amnis* fluvius virgultis, nemoribus & frondibus redimitus. *Gurges* autem est locus in flumine profundior, ubi aqua velut in fossam ruens impetu, in gyrum fertur. *Ostium* est fluviorum patens exitus, vel in aliud magnum flumen, vel etiam in mare.

Minùs principales partes sunt quinque:

1 *Palus*, collectio aquæ promiscuæ in loco uliginoso. Rectiùs igitur *lacus Mæoticus*, quàm *palus Mæotica* dicitur.

2 *Rivus*,

2 *Rivus*, aquæ limpidioris angustus decursus, è montibus præsertim & sylvis scaturientis.

3 *Lacuna*, parvus lacus aquæ impuræ & minùs utilis.

4 *Cisterna*, aquarum pluvialium collectio.

5 *Piscina*, fossa aquæ, vel naturâ, vel arte facta, fovendis piscibus opportuna. Vide *Appian. l.1. Cosmograph. Keck. l.1. Syst. c.3.*

Cap.2. Specialis terræ distinctio.

Partes globi terreni majores sunt, in quas terra per se continua certis limitibus distinguitur.

Partes illæ sunt vel veteres, vel novæ.

Veteres sunt, quæ priscis nota fuerunt; putà Europa, Asia, Africa.

Nova est tùm America, tùm Magellanica.

Primitùs tradiderunt *tres* duntaxat esse partes orbis terrarum, *Europam*, *Asiam*, *Africam*. Sed nos scimus præter tres illas esse quartam, quæ dicitur *novus orbis*. Sunt autem inter recentiores Geographos, qui dicunt *quatuor* esse terræ partes, *Europam*, *Asiam*, *Africam*, *Americam*. Sunt qui dicunt *quinq;* esse partes, *Europam*, *Asiam*, *Africam*, *Americam* & *Magellanicam*. Hæ sententiæ possunt ita conciliari: Posteriores *Americam* strictè sumunt, & *Magella-*

nica contradistinguunt. Priores autem illi *Americam* generaliùs sumebant, ita ut sub se Magellanicam comprehenderet. Multis placet divisio *Gerhardi Mercatoris*, qui orbem terrarum partitur in *tres continentes*, *unam* veteribus cognitam, quæ est Europa, Asia, Africa; *alteram* Australem nondum satis cognitam, quæ *Magellanica dicitur*; & *tertiam Americam*.

Harum partium considerabimus dispositionem, & modum considerandi.

Dispositio talis est: Asia est ad ortum, cui à meridie & partim etiam ad occasum annectitur Africa, ab occasu & septentrione Asiæ adjuncta est Europa, paulò ulteriùs versus occasum America, & denique directè versus meridiem Magellanica.

Modus considerationis hoc theoremate continetur: In singulis partibus (nominatim autem veteribus) septem sunt consideranda. 1. Nomen. 2. Longitudo. 3. Latitudo. 4. Termini ab Oriente, Occidente, Meridie, & Septentrione. 5. Climata & paralleli. 6. Accidentia. 7. Partes, quæ sunt, regiones, regna, maria, flumina, sylvæ, & montes.

Cap. 3. Europa.

SOlent Geographi inter partes orbis terrarum primam numerare Europam, tres ob causas: 1. Quia

1. Quia in eâ habitamus. 2. Q. magis est culta, quàm aliæ partes. 3. Q. magis est celebris rebus gestis Macedonum & Romanorum. Estq; pars orbis veteris, partim Occidentalis, partim Septentrionalis, cis tropicum Cancri, intraque circulum arcticum comprehensa.

In ejus descriptione septem occurrunt consideranda.

I. *Nomen*; Europa dicta est ab Europâ Tyriâ. *Herodotus l. 4.*

II. *Longitudo*; Incipit ab Hispaniâ extremâ & Oceano Atlantico, & desinit ad flumen Tanaim, qui hodiè *Assaw* dicitur. Estq; 60. grad. quorum uni in parallelo transeunte per mediam Europam respondent in terrâ 10. mill. Germ. ut ita longitudo Europæ sit 600 mill. Germ. Alii longitudinem Europæ à fluvio Tanai ad fretum Herculeum computarunt complecti mill. Germ. 760: alii paulò pauciora, videlicet à Compostellâ ad Constantinopolin, mill. Germ. 600.

III. *Latitudo*. A Meridie in Sept. complectitur grad. 44. incipiendo à Siciliâ, ubi elevatio poli est 80 grad. usque ad Septentrionalis poli plagam eam, in quâ elevatio poli est 80 grad. ita ut habeat in latitudine mill. 660. atque ita sit longior quàm latior. Alii latitudinem Europæ ad 54 grad. extendunt, nempe à Siciliâ usque ad polum ipsum Septentrionalem.

IV. *Termini.* Terminatur fermè undique mari. *Gemma Frisius de divisione orbis. Ab Oriente*, quà Asiæ adjacet, terminatur interjacenti mari Ægeo, quod *Archipelago* Itali vocant; item Ponto Euxino, (Itali vocant *mare majore*), Palude Mæotide, & Tanai fluvio. *Ab Occidente* terminatur freto Atlantico, seu Oceano occidentali. *A Meridie* terminatur mari Mediterraneo, & freto Herculeo. *A Septentrione* terminatur mari Britannico, vel ut alii, mari Septentrionali seu glaciali, & Oceano Hyperboreo.

V. *Climata & parallelus.* Incidit in 4. & 9. clima, inter 10. & 20. parallel.

VI. *Accidentia.* Est omnium partium orbis terrarum 1. Minima. 2. Dignissima propter octo causas. 1. Propter temperiem aëris. 2. Ob fertilitatem omnium rerum. 3. Ob studium agriculturæ, quod in hâc terræ parte est majus, quàm in aliis. 4. Ob populositatem. 5. Propter studium artium mechanicarum. 6. Propter studium artium liberalium. 7. Propter imperiorum magnitudinem & celebritatem. 8. Propter veram religionem.

VII. *Partes Europæ sunt*

1. *Regiones*, eæque continentes, peninsulæ & insulæ.

Continentes IX. 1. Hispania. 2. Gallia. 3. Germania. 4. Italia. 5. Slavonia. 6. Græcia. 7. Hungaria.

garia. 8. Polonia cum Litvania & Borussia. 9. Russia, sub quâ Muscovia.

Peninsulæ, Norwegia, Suecia, Gothia.

Insulæ, Anglia, Scotia, Hybernia, vulgò Irlandia, Grünlandia, omnes in Oceano. In mari Mediterraneo, Sicilia, Sárdinia, Corsica, Creta, quæ hodie Candia, Majorica, Minorica.

2 *Regna* decem. 1. Hispanicum. 2. Anglicum, sub quo hodie Scoticum & Hybernicum. 3. Danicum, sub quo & Norwegicum. 4. Suecicū, sub quo Gothicum. 5. Polonicum. 6. Hungaricum. 7. Bohemicū. 8. Germanicum. 9. Gallicum; quibus addi potest 10. Italicum; quamvis id hodie non veniat nomine regni.

Damianus à Goës historicus Hispanus in Hispaniâ numerat 14. regna: unde *Abraham Ortelius in tab. Europæ*: Viginti octo, inquit, in Europâ sunt regna: si scil. quatuordecim ista adjicias, quæ Damianus ille in Scholâ Hispanicâ computat. Caput autem Europæ versus occidentem erat Roma, versus orientem Constantinopolis. Atq; hinc Aquila illa biceps, uno capite Ortum, altero Occasum spectans.

3 *Maria* tria. 1. *Oceanus*. 2. *Mare-Mediterraneum*, quod ab Hispaniæ extremitate circa Gādes ab Occasu incipiens per Meridiem in Septenttionem fertur, ubi deinde Pontus Euxinus dicitur, quamvis nonnulli mare Mediterraneum ex Ponto Euxino profluere existiment.

3. *Balthicum*, quod ab Hellesponto Danico & Lubecâ initio facto, per 150 mill. inter Saxoniã, Pomeraniam, Succiam, Borussiam, Livoniam, & opposita Daniæ & Finlandiæ littora, Wiburgum usq;, versus Ortum extenditur.

4 *Flumina* præcipua; *Danubius*, qui se extendit ad 300 mill. Germ. & 6 supra Tubingam milliaribus ortus, 60 amnibus receptis per Germaniam, Hungariam, Bulgariam, Serviam, Thraciam, septem ostiis in Pontum Euxinum se effundit; *Rhenus, Albis, Istula, Borysthenes, Tanais.*

5 *Montes* præcipui; *Alpes, montes Pyrenæi*, qui Galliam ab Hispaniâ sejungunt, *Sudetes* (Das Böhemische gebirg) *Carpathus*, das Ungerische gebirg.

Plura de Europâ legere est apud *Volaterranum l. 9. Münsterum in Cosmograph. Ortelium in Epitome & Theatro, Mercatorem, & Ptolemæum*, qui *l. 2. & 3. Geograph.* descripsit Europam 10. tabulis sive mappis, incipiendo ab occasu, & progrediendo versus ortum, hoc ordine: 1. Hybernia, 2. Hispania. 3. Gallia. 4. Germania. 5. Rhætia. 6. Italia. 7. Sardinia & Sicilia. 8. Sarmatia Europæa. 9. Dacia, Mysia, & Thracia. 10. Græcia.

Cap. 4.

Cap.4. Asia.

SEquitur Asia,quæ est pars orbis veteris,versus Orientem & Septentrionem longissimè extensa,Europæ proxima & contermina.

In Asiâ septem itidem occurrunt considerande.

I. *Nomen*;dicta est ab Asiâ palude, vel Asiâ matre Promethei,vel ab Asio heroë.

II. *Longitudo*;ab ortu versus occasum occupat 130 gradus circuli magni,initio facto ab eo meridiano,cujus distantia ab insulis Fortunatis est 70.grad.usque ad eum meridianum; qui ab insulisFortunatis distat200 grad.qui gradus 130 in trigesimo parallelo, qui mediam ferè secat, numerati,efficiunt mill.Germ.supra 1300.

III. *Latitudo* ad Austrum se extendit per 70 grad. Europa vix per 35. Est itaque minor Europâ quoad longitudinem,sed major quoad latitudinem.

IV. *Termini*. Respectu tam Africæ quàm Europæ est orientalis mundi pars. Ab Europâ dirimitur fluvio Tanai,itemque mari Euxino & Ægeo;ab Africâ verò disterminatur tùm fluvio Nilo,tùm etiam sinu Arabico,& lineâ,quæ ex hoc sinu in mare Mediterraneum ducitur. Africæ autem adhæret Isthmo 18 mill.Germ. Versus occasum mari Mediterraneo alluitur. Reliquis

partibus ambitur Oceano Eoo, Scythico, Indico.

V. *Climata & paralleli.* Est sub anticlimate & climate primo.

VI. *Accidentia.* Est omnium maxima. Estq; Africâ dignior. Fuit olim dignissima, quia ibi conditus homo, ibi Salvator vixit, ibi pleræque V. & N. Test. res gestæ acciderunt.

VII. *Partes.* Dividitur Asia in majorem & minorem.

Asia minor est Europæ vicina, & speciali nomine dicitur Natolia, ἀπὸ τῆς ἀνατολῆς, itemque Turcomannia, quia Turcæ eam hodie totam tenent. Ejus regiones sunt hæ: Cilicia, Pamphylia, Caria, Lycia, Ionia, Lydia utraque, videl. major & minor, Mysia, Æolia, Bithynia, Paphlagonia, Cappadocia, Galatia, Lycaonia, Pisidia.

Asia major dicitur ea pars Asiæ, quæ remotior est ab Europâ versus Orientem, cujus partes præcipuæ sunt: 1. Syria, quæ dividitur in Phœniciam & Palæstinam. 2. Armenia utraque, major, quæ Persis, minor, quæ Turcis paret. 3. Chaldæa. 4. Arabia, quæ triplex, Petræa, Deserta, Felix. 5. Persia. 6. Tartaria. 7. Hircania. 8. Bactriana. 9. Parthia. 10. India, quæ est vetus & nova.

Veteris Indiæ terminus in Oriente fuit Synarum regio. Dividitur in eam, quæ est intra Gangem flu-

gem fluvium, sive Occidentalem; & eam, quæ est extra Gangem, sive Orientalem.

Novæ Indiæ pars est vel Orientalis, quæ dicitur *superior India*; vel Meridionalis, Chinarum regio, item Iaponia, & aliæ partes à Lusitanis repertæ, quæ *Indiam inferiorem* complectuntur.

Asia etiam dividitur in quinq; Imperia, Moscoviticum, Turcicum sive Ottomannicum, Persicum, Tartaricum, & Indicum.

Maria ejus sunt Mediterraneum & Oceanus.

Flumina præcipua Euphrates, Ganges, Indus.

Mons maximus, & veluti reliquorum montium in Asiâ pater, est *Caucasus*, qui alibi alia sortitur nomina, ut modò *Taurus*, modò *Imaus* appellctur.

Atque hæc est Asia, in quâ olim tres monarchiæ fuerunt constitutæ, in quâ fuit omnium gentium origo, & etiam ipsarum artium. Sed hodie est stabulum Turcarum. Unam habet urbem omnium maximam, *Quinsai*. De singulis Asiæ provinciis consule *Maginum*.

Cap. 5. Africa.

AFrica est pars orbis veteris, quæ ad Meridiem propemodum tota vergit, & ultra Æquatorem Tropicumque Capricorni sese ex-

tendit, ad elevationem usque poli antarctici 45 grad. vel, ut alii, 35.

In eâ considerantur:

I. *Nomen*; Dictam volunt à quodam Afro; alii ab Ifrico Arabum rege, unde & Ifricia hodie adhuc Arabibus dicitur. Alii volunt compositam vocem ex α & φρίκη, *frigus*, q. d. regio sine frigore. Græcis dicitur Libya. Eam descripserunt *Plin. lib. 5. Volaterranus lib. 9. Münsterus l. 6. Franciscus Alvarez, Ludovicus Marmoleus, Vascus Gama, Petrus Martyr in suâ legatione Babylonicâ*, & omnium diligentissimè *Johan. Leo Afer.*

II. *Longitudo*, & III. *Latitudo.* Habet 70 grad. i. e. mill. Germ. 1050, & in latitudine totidem. Est igitur minor quàm Asia.

IV. *Termini*: Est tota ad Meridiem, & partim ad Occasum vergit, ità ut Æquator mediam Asiam penè secet, & ultra Tropicum Capricorni extenditur gradibus fermè 10. Ut videre est in *Atlante Mercatoris* & *Theatro Ortelii*. Figura ejus quadrangularis est, etsi mucrone versus Meridiem procurrit, qui veteribus planè incognitus fuit. Estque peninsula quædam, quæ à Sept. clauditur mari Mediterraneo, ab Occasu Oceano Atlantico & Æthiopico, à Meridie Oceano Indico, ab Ortu mari rubro, ita ut hâc parte, quâ ad ortum vergit, Isthmo Asiæ connectatur. Dirimitur ab Europâ freto Herculeo, ab Asiâ.

Asiâ verò sinu maris rubri, lineâ à mari rubro in Mediterraneum mare extensâ. Hîc controvertitur, utrùm Nilus Asiam dividat ab Africâ, atq; adeò an Ægyptus & Æthiopia ad Asiam potiùs, quàm ad Africam referri debeant. Nos secuti Ptolemæum, Robertum Sues, & Ortelium, Africæ annumeramus.

V. *Climata & paralleli.* Ultimus ejus parallelus non longè ab Æquinoctiali per extremam Malacæ regni oram ducitur. Occidentalissimus ejus meridianus transit per grad. 52. vel, ut Mercator vult, per 57: & orientalissimus per gr. 196. vel, ut Mercator vult, gr. 178.

VI. *Accidentia.* Est mundi pars valde vasta & inhabitata. Karthaginem olim habuit caput, æmulam Romani imperii. Ecclesiæ ibi olim sub Augustino & aliis DD. frequentes fuerunt. Hodie autem stabulum est Mahometicæ abominationis, exceptâ interiori ejus parte, cui imperat *Prastanes.*

VII. *Partes* sunt:

1 *Regiones.* Dividitur in quatuor partes: 1. Barbariam. 2. Numidiam. 3. Libyam specialiter dictam. 4. Nigritarum terram. *Barbaria* est melior Africæ pars, quæ terminatur mari Atlantico & Mediterraneo, itemque Atlante monte, & denique Barcâ regione Ægypto vicinâ. *Numidia*, quæ & Dactylifera regio dicitur, terminatur ab Occasu, mari Atlantico, à Sept. monte

Atlantico. *Libya specialiter dicta* à Nilo ad mare Atlanticum versus occidentem extenditur. *Nigritarum terra*, sic dicta vel ab incolis nigris, vel à fluvio Nigro, habet à Septentrione Libyam, à Meridie Oceanum Æthiopicum. Alii Africam in 7. partes distribuunt, videl. Barbariam, Numidiam, Libyam, Terram Nigritarum, Ægyptum, Æthiopiam superiorem seu interiorem, & Æthiopiam inferiorem seu exteriorem. Alii sic eam dividunt in 7. partes: 1. Mauritaniam, quæ est Barbaria. 2. Numidiam. 3. Libyam, quæ & Africa in specie dicitur. 4. Cyrenaicam, quæ & Pentapolitana dicitur. 5. Marmaricam. 6. Ægyptum. 7. Æthiopiam. Alii denique Africam dividunt in minorem & majorem; ut minor habeat ab occasu Numidiam, ab ortu Cyrenaicam, in quâ olim fuerunt Karthago & Utica, Major verò sit, quæ à meridie incipiens in occasum protenditur. In meditullio Africæ situm est Imperium *Prestannis*, vulgò Presbyteri Johannis; de cujus nomine supra *l.3. Uranosc.* Illius religio magnâ parte communis est cum Christianis. *Michaël Neander de divisione orbis terrarum: & Postellus de 12. ling.* Cæterùm Africæ pars meridionalior, sive extrema, versus meridiem veteribus planè incognita fuit, usque ad annum Christi 1497, quo anno *Vascus de Gama* auspiciis regis Lusitaniæ Africam primus circumnavigavit, & extremum ejus ad Meridiem

diem promontorium, quod Caput Bonæ Spei dicitur, prætervectus, ad Calecuthum pervenit.

2 *Maria* duo præcipua, quæ ex parte tantùm ad eam pertinent, nempe Oceanus Atlanticus, & ab alterâ parte mare Indicum.

3 *Fluvius* maximus est *Nilus*, qui omnium fluviorum est rex, ut vocant Geographi. Nam 700 insulas circumfluit. *Diod. Siculus. Johan. Baptista Ramnusius, & Hieron. Fracastorius.*

4 *Mons* præcipuus *Atlas*, qui est duplex; unus columnis Herculis vicinior, alter in interiore Libyâ.

Cap. 6. Novus orbis.

Vidimus orbem veterem, perlustremus & novum: qui ipse veteribus fuit cognitus, sed non ita exactè ut nobis. Non enim accedo sententiæ illorum, qui putant, eum veteribus planè fuisse incognitum: quâ de re in utramque partem disputatur à *Josepho Costâ Jesuitâ l. 1. de novo orbe c. 6.* Hodiè novus orbis ea terræ pars dicitur, quæ medio ferè spatio inter Hispaniæ Africæq; littora, extremamque Indiam à Septentrione per Oceanum utrinq; alluentem in Meridiem extenditur, sub formâ duarum peninsularum, quæ tenui Isthmo conjunguntur, ita nempe, ut quâ parte Æquatori subjacet, vel

non ita longè ab eo abest, coarctetur in angustum. Inde rursus dilatatur, donec pyramidis figurâ in meridiem extensâ complectitur fretum Magellanicū, & alias partes adhuc incognitas. Tota ista continens, etsi non planè sit explorata, major est reliquis quoad partes suas jam cognitas, ut meritò *novus mundus* appelletur. Totus hic novus mundus hodie circumnavigatur, præter extremum illum tractum, qui Septentrionem spectat. Est incertum, an novus orbis insula sit an continens; quanquam crebrioribus Geographorum suffragiis receptum sit, esse insulam; *Jac. Chynaus l. 2. Geograph.* Hic orbis novus veteri partim obest, partim prodest. Nam ex quo tempore detectus est, omnia sunt facta cariora, majoraque hominibus data luxuriæ & avaritiæ prolectamenta. Deniq; detectus est sub idipsum tempus, quo artes & linguæ in Europâ reflorescere cœperunt, & doctrina cælestis repurgari.

Orbis novi pars alia est perfectè cognita, alia imperfectè: quarum illa dicitur *America*, hæc *Magellanica.*

America est pars novi orbis, qua ultra Hispaniam Africaq; occidentalia latera sita extendit se latissimo tractu à Septentrione versus Meridiem, usq; ad fretum Magellanicum.

Ejus consideratur

I. *Nomen.* Dicta est ab *Americo Vesputio*, qui eam non primus quidem invenit, sed tamen magnam

magnam ejus partem detexit. Nam *Christophorus Columnaus*, qui vulgò dicitur *Columbus*, primus invenit Americam.

II. *Longitudo*, & III. *Latitudo*. In longitudine complectitur mill. Germ. 750: in latitudine 525, id quod intelligendum est de eâ Americæ parte, quæ investigata est. Nam tota America longè major est. Ejus littora minùs mediterranea adhuc tantùm sunt cognita; ita ut in longitudine dicatur complecti 80 gradus. *Michaël Neander in Geograph.*

IV. *Termini*. Ab Oriente, quà Europam spectat & Africam, habet Oceanum Atlanticum, ab Occasu mare *Delzur*. Australissimam ejus partem claudit fretum Magellanicum, Borealissima autem ejus pars adhuc est incognita; quia terminatur mari congelato. *Rob. Sues. pag. 43. Geograph.*

V. *Partes*. America distinguitur in duas peninsulas, quarum una est Septentrionalior, altera Meridionalior.

Septentrionalis peninsula (alii faciunt continentem) *circa Æquatorem sita est*, & complectitur Estotilandiam, Terram Laboratoris, Novam Franciam, Terram Floridam, Terram Novam, Hispaniolam seu Novam Hispaniam, & provinciam Mexicanam.

Meridionalis pars sive peninsula America, ultra Æquatorem sita, & à Septentrionali discreta

est quodam Isthmo. Illa continet duas nobilissimas regiones, Peru, & Brasiliam. *Peru* est totius Americæ præstantissima pars, quæ bis in anno frumentum profert, & in quâ tanta fuit initio copia auri, ut domus auro tectæ fuerint, & vilissima quæque vasa supellectilia ex auro fabricata fuerint. Hinc quidam colligunt, Peru esse Ophir, cujus fit mentio in historiâ Solomonis, ita ut sit *μετάθεσις* literarum אופיר *Ophir,* פירוא *Peru.* Declinat hæc provincia à Meridie versus Occidentem, & reperta est auspiciis Caroli V. anno 1530. Distat à Fortunatis Insulis 70. grad. nec potuerunt adhuc ulteriùs versus Occidentem nautæ progredi.

VI. *Accidentia.* Incolæ in Americâ, qui prope Æquinoctialem consistunt, atrociores sunt reliquis. Ibi enim habitant Cannibales Anthropophagi. Qui verò habitant ultra tropicum Capricorni sunt longè mitiores. *Gemma Fris. de divis. orb c. 30. Johan. Metellus, Benzo, Leerius.*

Magellanica est pars altera novi orbis versus austrum & polum antarcticum sita.

Hîc considerabimus

I. *Nomen.* Sic vocatur à Ferdinando Magellano, qui primus in hanc mundi partem penetravit anno Christi 1520. auspiciis Immanuelis regis Lusitaniæ. *Hier. Osorius l. 11 de rebus gestis Immanuelis.*

II. *Partes.* Quidam dividunt Magellanicam in duas partes, in continentem Australem, & terram circa polum Septentrionalem omnium minimam. In priori inventa est *regio Psittacorum*, provincia aurifera, regna *Lucus* & *Maledus* intra majorem & minorem *Javam* posita. In posteriori inventæ sunt quatuor insulæ circa polum antarcticum sitæ, ex quibus unam ultra Lapponiam & mare glaciale polum versus Pygmæi habitant, quatuor summùm pedes longi. Sed prior illa duntaxat venit nomine Magellanicæ, quæ sita est ultra 53 grad. ab Æquinoctiali, ita ut is Magellanicæ locus, ad quem Magellanus penetravit, nostræ poli elevationi correspondeat. Hujus partes maritimæ, quæ freto Magellanico alluuntur, tantùm sunt cognitæ.

Et hæc de novo orbe, de quo vide *Tomos illos grandes* quibus collecti sunt authores præcipui, qui de novo orbe scripserunt; ubi memineris, plaustra sæpe mendaciorum, imò uberem illorum messem occurrere, præsertim in *Jesuitarum relationibus*.



GEOGRAPHIÆ LIBER QUARTUS, In quo ULTIMA EJUS PARS, QUÆ DICITUR ORGANICA.

Cap.I. Globi terreni fabrica.

HUcusque egimus de globo terreno archetypo, vero, & reali, adeoq; de primariâ Geographiæ parte: nunc paucis agemus de globo terreno ectypo seu repræsentatitio; quem diximus sphæram terrestrem ectypam, cujus doctrina vocatur *Organica Geographica, seu pars Geographiæ secundaria*, ita ut illa sit *quarta & ultima Geographiæ pars de sphærâ terrestri ectypâ*.

Sicut in Astronomiâ opus erat cælo repræsentatitio ob nimiam distantiam cęli realis: ita in Geographiâ opus est terrâ repræsentatitiâ propter nimiam amplitudinem.

Sphæra terrestris ectypa est vel in rotundo gibbo, vel in plano.

Sphæra terrestris ectypa in rotundo, specialiter vocatur globus terrestris; cujus trademus fabricam & usum. Fabri-

Fabrica globi terrestris consideratur quoad partes, quæ sunt externæ, vel internæ, ut in globo cælesti. *Henisch. in com. super Procl. pag. 226.*

Externa pars globi est, vel separabilis, vel connexa.

Pars externa separabilis dicitur alveus globi, qui constat statumine seu basi, & capitulo.

Statumen constat stylobata seu pedimento, & scapo seu pedestali.

Stylobata est, cui compassus est additus pro globi rectificatione.

Pedestale continet quatuor columellas globum sustinentes.

Capitulum est horizon, qui basi est parallelus. Hic verus est horizon totius mundi & terræ. Nam horizontes *particulares*, sive *mutabiles*, in globo non possunt pingi. Hic terram in duo hemisphæria dirimit, tribusque regionibus sive oris constat. *Prima* seu intima *ora* versus globum continet signa cælestia cum planetis familiaribus cuique signo appictis. *Secunda* seu media, continet Romanum Kalendarium cum aureo numero & festis. *Tertia* & extrema continet ventos ad minimum 4, ad summum 32: & hæc utilissima est in Geographia ad accuratè distinguendas mundi plagas. Ut enim venti, sic & plagæ à Geographis distinguuntur. Veteres aliter numerarunt ventos, & pauciores illos. Sed hydrographi & nautæ memorant 32, hâc ra-

tione: Alii sunt *cardinales*, alii *collaterales*. Cardinales sunt, qui è quatuor mundi cardinibus spirant; ab Oriente *Subsolanus*, ab Occasu *Favonius*, à Septentrione *Aquilo*, à Meridie *Auster*. Collaterales ventos in pixide nauticâ sic numerant nautæ, ut totum horizontem dividant in partes æquales 32: & sub eâ parte, quæ est ad polum arcticum, collocant *Aquilonem*, in parte autem diametraliter oppositâ *Austrum*; & sic in circulo, linea diametralis ab uno polo in alterum ducitur. Hanc deinde lineam ad angulos rectos intersecant ab ortu æquinoctiali seu exactè medio ad occasum æquinoctialem; ibi ponunt *Subsolanum*, hîc *Favonium*. Deinde in puncto medio inter quoslibet duos horum cardinalium ventorum collocant ventum unum collateralem à cardinali proximum, atque ita jam *octo* ventos habent. Deinceps iterum puncto medio inter quosvis duos horum octo ventorum adhuc alium collateralem designant, ut fiant 32: ut videre est in *Compasso Nautico*, seu *Quadrato Nautico Gemmæ Frisii, in Cosmograph. Appiani cap. 15.*

Sequitur pars globi externa connexa, quæ fermè est ænea.

Estq; major, vel minor.

Major pars est Meridianus; scil. immutabilis & unicus. Mutabiles enim & particulares Meridiani non possunt pingi.

Minor

Minor pars est circulus horarius; qui sectus est in horas 12 diurnas, & totidem nocturnas. In hoc circello est *index* seu *stylus horarius*. In quibusdam globis est *quadrans altitudinis*, de quo suprà *l.1.Uranoscop.*

Pars globi terreni interna est tùm centrum, quod non apparet; *tùm area*, quæ variis picturis est insignita.

Pictura illa sunt vel necessaria, vel non-necessaria.

Pictura necessaria est vel Geographica, vel Nautica.

Pictura Geographica est tùm Circulorum, tùm Locorum.

Circulus est major, vel minor.

Circulus major est primarius, vel secundarius.

Circulus major primarius est tùm Æquator, tùm Meridianus.

Æquator est circulus per medium globi ductus, ad neutrum polorum declinans, in certas decadas graduum distinctus. Prima decas constituitur in primo meridiano. Plerumque lineæ nauticæ ex eo ducuntur, & duæ imagines compassi nautici in eo pinguntur. Ab hoc pendet tota globorum & mapparum distinctio. Nautæ vocant die mittellini, item die lini.

Meridianus est circulus globo terrestri inscri-

ptus à Septentrione ad Meridiem per polos mundi. Contrarius itaq; est Æquinoctiali.

Meridianus in globo pictus (est enim etiam exterior, ut docuimus) *est vel primus, vel secundus.*

Meridianus primus est, à quo reliqui numerantur tanquam ab initio. Est dimidius circulus, ob majorem numerandi commoditatem. Utplurimùm habet quinque imagines compassorum nauticorum inscriptas, è quibus duæ sunt insigniores. Hic post Æquatorem primas tenet. Ducitur autem hic primus Meridianus & pingitur juxta insulam S. Michaëlis, & juxta insulas Canarias seu Fortunatas, ubi veteres olim finem mundi versus occasum statuebant.

Meridiani secundi nigellis lineolis pinguntur, & concurrunt ad polos mundi, ducti per Æquinoctialem; ita ut denis quibusque gradibus Æquatoris novus meridianus secundus appingatur, atq; adeò 35 tales Meridiani in globo pingantur. Atque hi meridiani vocantur *circuli longitudinum,* quia situs locorum ab occasu versus ortum determinant.

Circulus major secundarius est Zodiacus, sive Ecliptica. Circulus hic in quibusdam globis pingitur, ut agnosci possit 1. Ea mundi plaga, super quam Sol directè perpetuò versatur. 2. Quænam terræ loca singulis signis cælestibus respondeant.

Circulus

Circulus minor est, qui globum terrenum dividit in duas partes inaequales: & dicitur *parallelus.*

Parallelus est vel nominatus, vel innominatus.

Nominatus pingitur lineis rubris.

Estq; vel Septentrionalis, ut Tropicus Cancri, & Circulus polaris Arcticus: *vel Meridionalis,* ut Tropicus Capricorni & polaris Antarcticus.

Parallelus innominatus pingitur lineis nigris. Hujusmodi paralleli pinguntur in globo duntaxat 16 per denos quosq; primi meridiani gradus, nempe 8 versus Septentrionem, & totidem versus Meridiem. Plures non pinguntur, ne fiat linearum confusio. Aliàs enim per singulos primi Meridiani gradus potest duci novus parallelus. Hi paralleli vocantur *circuli latitudinum,* quia nempe situs locorum versus septentrionem, vel meridiem indicant. Et sicut meridiani secundi sunt vicarii primi meridiani: ita & hi paralleli seu æquidistantes sunt vicarii æquatoris.

Sequitur pictura Geographica locorum in globo terrestri.

Locorum consideratur tùm inscriptio, tùm distinctio.

Inscriptio est, quâ loca imponuntur globo terreno: quæ fit hoc modo. Longitudinem & latitu-

dinem cujusque loci pete è tabulis; tùm Meridianum & Æquatorem in gradus distingue; denique gradui longitudinis in Meridiano applica filum, & gradui latitudinis alterum filum in Æquinoctiali. Ubi ista duo fila concurrunt, ibi scribas nómen loci. Eodem modo in globo jam fabricato invenies situm cujusque loci. Si enim habeas longitudinem & latitudinem loci propositi, consimiliter facis duo fila concurrere sive sese intersecare, in quorum intersectione est situs propositi loci, sive ille in globo sit scriptus, sive non. e. g. Herborna in longitudine habet gradus 30, in latitudine $51\frac{1}{2}$. Numera itaque in meridiano latitudinem, in æquatore longitudinem, & utriq; applica filum. Ubi erit intersectio, ibi situs erit Herbornæ.

Distinctio est, quâ loca distinguuntur. Locus itaq; in globo pictus, est vel major, vel minor.

Loca sunt, vel majora, ut regionis, gentis, insulæ, maris, fluminis; *vel minora*, ut sylvæ, montes, urbes. Et hæc diversis coloribus, majoribus item & minoribus notulis pinguntur.

Tantum de lineis geographicis, sequuntur picturæ nauticæ, seu hydrographicæ, quæ monstrant nautis viam.

De quibus hæc sunt theoremata:

1 *Linea nautica vocatur Rhombos*, Lusitanico vocabulo, *& Latinè Rhombus*: item *linea itineris.*

2 *Linea*

2 *Linea nautica in globo* (& in mappis) *ostendit itinera maris.*

3 *Estq́; recta, vel curva.*

4 *Origo linearum nauticarum est ex compasso nautico*; qui alio nomine dicitur *Index nauticus*, & *Quadratum nauticum*. Nam exterior illius ora est quadrata, interior rotunda.

5 *Compassus nauticus dividitur in 4 quadrantes, tanquam partes horizontis, quorum quilibet complectitur 90 gradus.* Ista enim linea, cui acus magnetica subjicitur, est communis intersectio Meridiani & Horizontis; quæ autem hanc lineam secat, est communis intersectio horizontis & orientalis circuli in quolibet loco.

6 *Singuli hi quadrantes iterum ratione 7 circulorum verticalium dividuntur in octo lineas, unde tandem totus compassus dividitur in lineas 32.*

7 *Hæ 32 lineæ totidem mundi plagas designant, itemq́; totidem ventos, quibus nauta ex uno portu in alium navigant.* Eam ob causam compassus nauticus pingitur in globis & mappis, nunc in Æquatore, nunc in Meridiano, nunc in nonnullis parallelis, ut monstret plagas mundi & ventos tàm cardinales, quàm collaterales, de quibus suprà.

8 *Lineæ nauticæ miro flexu per omnes partes globi ducuntur, nec circularem figuram complent.* Ratio: quia duntaxat monstrant diversas in-

terſectiones horizontis & circulorum verticalium.

9 *Linea nautica ſeu rhombi non ſine cauſâ ſunt inventa.* Eas Gerhardus Mercator primus in ſuis globis depinxit, quem poſtea alii ſunt ſecuti. Hæc autem illarum eſt neceſſitas. Itinera terreſtria ſunt recta, ideoque fiunt per circulos magnos. Sed itinera marina ſunt vel recta, vel curva. Recta, quando navigatur vel ab Ortu in Occaſum, & contrà; vel à Meridie in Septentrionem, & contra. Ibi navigatur per circulos parvos, ſive per parallelos Æquatoris: hîc navigatur per circulos magnos. Itinera curva ſunt, quando non navigatur directè à cardine ad cardinem, ſed à plagis vel ventis intermediis, id quod accidit plerumque. Hæc itinera nec magnis circulis ſunt ſimilia, nec parallelis; ſed faciunt lineas curvas verſus omnes mundi plagas procurrentes, quæ dicuntur rhombi, inq; globis & mappis depinguntur. Rarò igitur marinæ profectiones fiunt per parallelos ſeu parvos circulos, rariùs per magnos, (quod enim curvum eſt, non ſubjicitur circulo magno, ſed ab eo ad parvum recedit) frequentiſſimè per rhombos.

10 *In navigandi arte quatuor conſiderantur:* 1. Longitudo & latitudo utriusq; termini, à quo, & ad quem. 2. Differentia inter longitudinem & latitudinem. 3. Linea venti ſeu compaſſi, quæ dicitur *rhombus*, 4. Intervallum itineris marini

inter

inter duo ista loca, *Appian. Cosmograph. pag. 13. Gemma Frisius ibid. Jacobus Chynæus l. 2. Geogr. cap. 23. 24. Robertus Sues Geogr. pag. 130.*

Tales sunt picturæ globi necessariæ: non-necessariæ sunt navium, avium, & aliarum rerum, quas vel pictor ad oblectandos oculos, vel author ad commendandum suum artificium adjecit.

Cap. 2. Globi terrestris usus.

NUnc *de globi usu videamus, qui est rectificatio ejus, & rectificati tractatio.*

Rectificatio globi triplici absolvitur labore. 1. Polus arcticus dirigatur beneficio compassi ad Septentrionem. 2. Elevetur polus. 3. Nomen loci deducatur ad Meridianum, e.g. si velis Hernbornæ uti globo, eleva polum ad gr. $51\frac{1}{2}$: & tamdiu circumvolve globum, donec Herbornæ nomen Meridiano subjiciatur.

Tractatio globi rectificati est præcipua, vel minùs præcipua.

Præcipua est inventio tùm longitudinis, tùm latitudinis.

Longitudinem loci in globo invenire. Locum, cujus longitudinem scire cupis, adjunge ad æneum Meridianum. Deinde signa locum Æquatoris, quem Meridianus in globo pictus per-

transit. Tum numera gradus in Æquatore à Meridiano primo usq; ad datum locum; & habebis ejus longitudinem.

Latitudinem loci invenire. Datum locum applica ad Meridianum æneum. Deinde numera gradus, incipiendo ab Æquatore, & numerando in eodem Meridiano æneo, donec pervenias ad tuum locum. Quot enim gradibus locus distat ab Æquatore, tot graduum est ejus latitudo.

Tractatio globi minùs præcipua est inventio distantiæ. Hæc est minus præcipua: quia datâ longitudine & latitudine loci, viâ Arithmeticâ potest inveniri distantia, ut docuimus suprà *l.2. Geogr.c.6.* Hîc notandum, nos agere de distantiis rectis, non autem itinerariis, quæ sunt curvæ, ob montes, aquas, sylvas, & alia impedimenta.

Inventio distantiæ fit vel per circinum, vel per quadrantem altitudinis.

Per circinum invenire distantiam. Extensi circini pedem unum in uno, alterum in altero pone loco. Intercapedinem inter duos circuli pedes applica ad Æquinoctialem, & istos gradus multiplica per 15. Si loca ista non sunt in globo, quære longitudinem & latitudinem utriusq; loci, & per filum nota in globo cretâ, ut docuimus *cap. præced.*

Per quadrantem altitudinis invenire distantiam. Applica quadrantem ad loca, quorum distantiam

ſtantiam quæris, & conſidera gradus inter duo loca interceptos, quos multiplica per 15 mill. Germ. & ſi Italica velis, unum mill. Germ. multiplica per 4. Nam 4. mill. Italica conſtituunt unum Germanicum. Quòd ſi non fuerit ad manum globus terreſtris, utere cæleſti, cui inſcribes loca per interſectionem filorum.

Cap. 3. Mappæ univerſales.

E*Xpoſita eſt ſphæra terreſtris ectypa in globo ſeu rotundo gibbo: exponenda nunc eſt eadem in plano*; quæ terræ repræſentatio fit in tabulis Geographicis; quæ aliàs dicuntur Mappæ, & Chartæ Geographicæ.

Mappæ ſunt vel univerſales, vel particulares. Illæ fiunt utplurimùm in plano rotundo, hæ in plano quadrato. Itaque

Mappæ Geographicæ univerſales ſunt, in quibus totus terrarum orbis depingitur in plano rotundo: rarò in quadrato.

Fieri non poteſt ut globi forma in plano exactè exprimatur. Nam quod in globo fuit conjunctum, id in tabulâ extenditur diversâ figurâ. Etſi autem nonnulli totum globum terrenum unâ facie exprimunt: tamen commodior eſt ratio, ut in duas facies diſtinguatur: ut videre eſt in *tab. 1. Atlantis Mercatoris.* Hâc enim ratione majorem habet cum globo convenientiam,

estque velut globus disſectus in duas partes. Etſi etiam tabulæ Geographicæ univerſales à nonnullis figurâ cordis humani, ab aliis figurâ quadratâ, ab aliis formâ leonis, vel virginis exprimuntur, variisq; picturis illuſtrantur: tamen tyrones ſtudii Geographici ab initio minutas & ſimpliciores mappas ſibi ponent ob oculos, ut ita totius orbis terrarum diſtinctionem animo poſſint concipere, quales ſunt *in Coſmograph. Appiani, Münſteri, & Compendio Ortelii Latinè à Galæo, Germanicè à Levino Hulſio edito.* Vaſtæ tabulæ variis picturis repletæ phantaſiam magnoperè perturbant.

In mappis univerſalibus conſiderabimus fabricam, & uſum.

Fabrica conſideratur diſtinctè quoad partes ſeu *picturas, quæ ſunt*, ut in globo, *vel neceſſaria, vel non-neceſſaria.*

Pictura neceſſaria eſt vel Geographica, vel Nautica.

Geographica eſt circulorum, vel locorum.

Circuli ſunt majores, vel minores.

Major circulus eſt principalis, vel minùs principalis.

Principalis, eſt tùm Æquator, ad quem ſtudioſus primò convertet oculos, tanquam totius tabulæ normam & menſuram, transeuntem per utramq; faciem; *tùm Meridianus*, qui ſecundus eſt ab Æquatore: *& is, vel primarius*, qui in tabulâ

bulâ rotundâ ponitur extremo loco circumcirca, in quadratâ ab utroq; latere rectus gradibus graduumque decadibus distinctus; (& hic post Æquatorē est altera norma & mensura tabb.) *vel secundarius.* Hujusmodi Meridiani secundarii sunt multi, intra ambitum primarii Meridiani, per denos quosq; gradus Æquatoris versus utrumque polum ducti; in utraque facie 34, ita ut in quavis facie sint 17. Ita fit ut per Meridianos hosce exprimantur gradus Æquatoris 360, dum nempe quilibet Meridianus continet gradus 10. Initium autem Meridianorum est in facie tabulæ sinistræ. Numerus autem iste Meridianorum in utraque facie circa antarcticum circulum est assignatus.

Circulus major minùs princeps in tabulâ pictus, est Zodiacus; qui in quibusdam tabulis exprimitur ornatus causâ, itemque ut ostendat habitudinem Solis & signorum cælestium ad loca terræ.

Minores circuli sunt paralleli Æquatoris; iiq; vel nominati, ut duo tropici, & duo polares; qui dividuntur in duas facies: *vel innominati*, qui interdum sunt plures, interdum pauciores, & interdum 5, interdum 10 gradibus disjunguntur. Hîc notetur, nonnullos constituere diversos meridianos, & illos, qui incrementa dierum ab aliis distincta habent, in margine signare.

Pictura locorum sunt locorum vel majorum, vel minorum.

Loca majora sunt regiones, insulæ, maria, flumina, quæ colore & quantitate distinguuntur.

Loca minora sunt montes, sylvæ, scopuli, & urbes primariæ, quæ suis nominibus & turribus insigniuntur.

Sequuntur lineæ nauticæ, quæ non pinguntur in omnibus tabulis universalibus.

Picturæ non-necessaria sunt varia, puta avium, navium, animalium exoticorum; & alia, quæ ex phantasiâ pictoris ad oblectamentum oculorum ponuntur.

Usus mapparum universalium est:

I. *Invenire situm cujusq; loci.* Numera gradus longitudinis in Æquatore, & latitudinis ab Æquatore in Meridiano primario, atque applica duo fila, quorum intersectio monstrabit situm. Atque hoc modo locus quilibet tabulæ inscribitur. Si enim habeas Meridianum & Æquatorem accuratè gradibus distinctos, itemq; loci longitudinem & latitudinem, facilè conficies tabulam, & locos impones. *Appian. part. 1. Cosmograph. pag. 18. 19. Münst. l. 1. Geograph. c. 22. Jacob. Chynaus l. 1. Geogr. c. 20. 21. & Ptolem. l. 1. Geograph. c. ult. Elementale nostrum Mathem. p. 246. & seqq.*

II. *Latitudinem seu declinationem ab Æquatore scire.* Numerare incipe ab Æquatore versus polum. Et quot gradibus quilibet locus declinat ab Æquatore, totidem etiam gradibus

isti lo-

isti loco elevatur polus, ut nempe coincidant declinatio ab Æquatore,& elevatio poli cujusque loci, utraque in Meridiano numeranda, initio sumto ab Æquatore; ita ut cæca linea ducatur à gradu Meridiani ad locum propositum in globo: Germani vocant **blinde lini**. e.g. Herbornæ elevatio poli est $51\frac{1}{2}$. Itaque incipio numerare hos gradus in Meridiano, initio facto ab Æquatore,& à gradu $51\frac{1}{2}$ cæcâ lineâ ductâ versus Herbornam.

III. *Invenire distantiam locorum.* Pedem circini fige in centro seu medio circelli loci unius,& alterum pedem extende ad centrum alterius loci. Deinde circinum extensum applica gradibus circuli alicujus magni, videl. Meridiani vel Æquatoris in istâ tabulâ. Hos gradus multiplica in 15. mill. Germ.

Cap. 4. Mappæ particulares.

SEquuntur ultimo loco mappa particulares, qua sunt partes terra repræsentatitia.

Earum considerabimus fabricam,& usum.

Fabrica consideratur quoad partes, tùm nonnecessarias & parergas, ut sunt picturæ navium, avium, titulorum, dedicationum; *tùm necessari-*

as, quæ sunt numero tres, Circuli, Scala milliarium, & Pictura locorum.

Circuli in tabulis particularibus exprimuntur duo; Æquator, & Meridianus.

Æquator pingitur, vel expressè, vel analogicè.

Expressè ponitur in iis tabulis particularibus tùm, quando loca in mappâ expressa sub Æquatore vel proximè ad Æquatorem sita sunt: ut videre est in tabulâ Asiæ, Africæ, & Americæ. In tabulâ autem Europæ non est Æquator, quia nullus locus in Europâ sub Æquatore situs est.

Analogicè Æquator ponitur in orâ seu margine tabularum lineis transversis, in quibus numeratur longitudo. Hæ enim lineæ repræsentant Æquatorem, sive parallelos Æquatoris. In nonnullis tabulis paralleli in ipsâ areâ subtilibus distinguuntur lineis, ut videre est in *Italiâ Mercatoris, Atlant. min. lit. M m m.* Pinguntur nonnunquam quinis, nonnunquam denis gradibus. Rariùs etiam in mappis pinguntur illi paralleli, qui distinguunt differentias horarum diei artificialis. Quando autem pinguntur, in marginibus appinguntur. Cæterùm hæ lineæ transversæ vocantur *scala longitudinis*, quæ est *superior*, vel *inferior*.

Meridianus pingitur itidem, vel expressè, vel analogicè.

Expressè pingitur Meridianus in illâ tabulâ, in quâ

quâ pinguntur insulæ Canariæ. Causa è superioribus non potest esse non cognita.

Analogicè Meridianus ad marginem tabularum pingitur lineis erectis, ascendentibus & descendentibus, in quibus numeratur latitudo, seu elevatio poli. Hæ lineæ vocantur *scala latitudinis.* In iis enim assignantur termini, quousque scil. elevatio poli se in istâ regione extendat. Præterea in quibusdam tabulis solent reliqui Meridiani, in quibus non fit numeratio, subtilibus lineis per mediam tabulæ aream à Septentrione in Meridiem duci. Vide modò laudatam *Italiæ tabulam in Atlant. minore.* Et hi Meridiani incurvati pinguntur, quia in diversis terræ tractibus diversimodè inclinant.

Circuli reliqui minores, nempe Tropici & Polares non ponuntur, nisi in illis particularibus tabulis, quarum loca ad hos circulos sita sunt.

Scala milliarium appingi solet adscripto titulo.

Estq; vel simplex, quando unius generis milliaria ponuntur, ut magna tantùm, vel mediocria tantùm, vel parva; *vel composita,* quando ista milliaria exprimuntur tribus areolis, quarum illa est longior, quæ continet milliaria magna.

Pictura urbium ita expedienda est, ut circulo addatur turris, & in medio circuli sit centrum.

Usus tabularum particularium:

1 *Gradus longitudinis invenire.* In scalâ longitudinis, quæ respondet Æquatori, numera gradus, & vel lineale, vel cæcam lineam, vel filum extende ab illâ lineâ ad locum datum.

2 *Gradus latitudinis, seu elevationem poli invenire.* In scalâ latitudinis, quæ correspondet Meridiano, numera gradus, à quibus duc lineam ad propositum locum.

3 *Situm urbis invenire.* Si scias elevationem poli, illam quære in scalâ latitudinis, & è regione graduum elevationis poli in areâ invenies nomen tuæ urbis. Quòd si urbs non sit expressa, memineris regulæ: *Urbes parva ad magnas, minùs celebres ad celebriores revocantur.* Itemq; si scias longitudinem propositi loci, itemq; latitudinem, per intersectionem filorum invenies situm; eodemque modo tabulam particularem conficies, ut cap. præced. monuimus de mappis universalibus. Si enim filum applices ad gradum longitudinis, & alterum filum ad gradum latitudinis, ibi, ubi se ista fila intersecant, urbem invenies, si tabula confecta est; vel pones, si tabula conficienda est. Eadem enim hîc est ratio quærendi, & conficiendi.

4 *Quantitatem seu amplitudinem regionis scire.* Gradus in scalâ latitudinis & longitudinis ostendunt, quousque elevatio poli in istâ regione se extendat. e. g. in tabulâ Italiæ Mercatoris in scalâ latitudinis sunt assignati 38 grad. primò. Hîc

Hîc incipit Italia. Circa medium sunt 42. grad. Circa finem 46. Ibi enim definit Italia.

5 *Distantiam locorum invenire.* Hoc fit tribus modis: 1. Pedem circini inseras uni urbi, & alterum pedem extendas usque ad alteram urbem; deinde circulum extensum applica gradibus circuli alicujus magni in istâ mappâ, nempe Meridiani vel Æquatoris, & gradus multiplica per 15, vel minuta per partes unius milliarii minutis analogas. Sed faciliùs hoc expedies duobus seqq. modis. 2. Filũ extende à centro unius loci ad centrum alterius, & intercapedinẽ transfer ad scalam milliarium. Quòd si filum excedat scalam milliarium, toties repete extensionem ad scalam, donec ad finem fili pervenias. 3. Per circinum id sic efficies. Extende circinum ab uno loco in alium, & intercapedinem examina ad scalam: vel accipe mensuram scalæ circino, eamque secundùm lineam rectam à loco ad locum transfer. Sed hîc αὐτοψία est optima magistra, & plus uno die erudit, quàm decies repetitæ præceptiones, ita ut hîc locum habeat illud πολυθρύλλητον; *Notitia intuitiva est instar definitionis.*

Hæc est admirandorum Geographicorum (quis enim neget hæc esse in gradu summo *admiranda*, quæ hactenus proposui?) summa: ubi secuti sumus Geographos præstantissimos, *Ortelium, Mercatorem, Chytræum*, recentiores, &

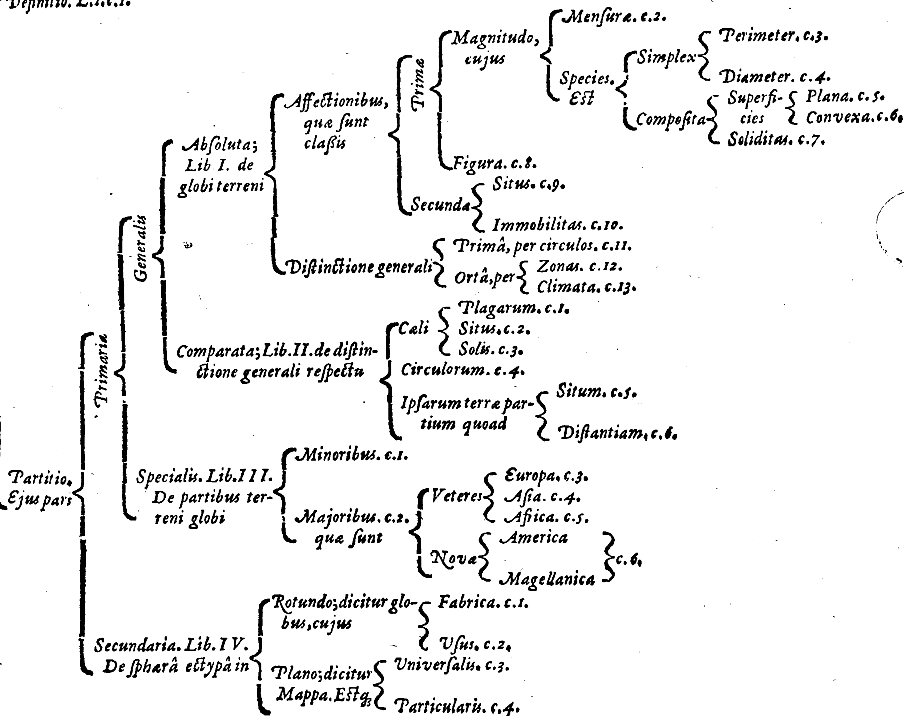
Ptolemaum, *Melam*, *Münsterum* & *Appianum*, veteres. In methodo facem nobis alluxit πολλῶν ἀντάξιος ἄλλων *Keckermannus*. In controversiis decidendis secuti sumus *Ortelium in Theatro*, & *Mercatorem in Atlante*, quibus duobus operibus an ab initio mundi similia (nam paria non sunt) visa sint, valde dubito. Quod superest, brevem totius Geographiæ ἀποσημείωσιν tabellarem proponimus.



Geogra-

Ad pag. 360

GEOGRAPHIÆ ἀποσημείωσις.



361
Ps.
ve
ai
dc
&
ri

ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER SEPTIMUS,

Proponens

Opticam quatuor libris methodicè comprehensam.

LIBER PRIMUS OPTICÆ, De VISIBILI ET VISIONE IN COMMUNI.

Cap. I. Opticæ definitio & divisio.

ABsolvimus scientias Mathematicas medias, quæ tractant de corpore; jam veniemus ad Mathematicas medias, quæ tractant de qualitate,

Qualitas est, vel princeps, vel minùs princeps.

Qualitas princeps est, vel visibilis, vel audibilis.

De qualitate visibili tractat Optica, de audibili Musica. Illi primum damus locum ob primitatem (sicut in Scholis loquimur) objecti. Statuimus enim, visum longo intervallo præstantiorem esse auditu.

Optica est benè videndi scientia. Latinis *Perspectiva* dicitur, in singulari & plurali numero, à perspectando: Arabibus *doctrina de aspectibus.*

Ejus partes duæ sunt, Communis & Propria; seu generalis & specialis.

Pars communis est, quæ communia (ut vocant) *scientiæ explicat.*

Communia scientiæ Opticæ sunt, visibile, & visio in communi.

Cap. 2. Radius.

Visibile est omne id, quod radiat per medium.

Visibile habet communes affectiones, & species.

Communes affectiones visibilis sunt duæ; Radiatio, & Radiatio per medium. E modò datâ definitione ꝟ visibilis constat duas hasce esse visibilis affectiones, *radiare,* sed per *medium.*

Radiare est per radies sui speciem diffundere secun-

secundùm figuram opticam. In hâc definitione duo occurrunt explicanda, quid sit *Radius*, quid item *Figura optica*.

Radius est species intentionalis à puncto visibilis emanãs. Aliàs dicitur *linea radialis, linea incidentiæ, linea extensionis formæ, linea multiplicationis formæ, linea diffusionis formæ, linea luminosa.* Non autem est linea mathematica, sed physica. Illa latitudinis est expers, hæc sensilis & aliquâ latitudine prædita, adeoque corporea. Licet enim oculis non judicetur, nullius lineæ formâ percipiatur, neque etiam tactu deprehendatur, ideoque corporis expers planè judicetur: attamen quia habet actum formæ corporeæ, non immeritò linea physica & corporea dicitur. *Arist. 2. Phys. c. 2. Alhazenus 16. prop. 4. Vitello 3. theor. 2.* Facit enim angulos cum objectorum corporum superficiebus, quibus incidit. Facit, inquam, angulos vel rectos, vel obliquos. Ita tamen radius est linea physica, ut in medio illius mente concipienda sit linea Geometrica, cui aliæ omnes lineæ Geometricæ sint parallelæ. Propriissimè itaque radius dicitur species intentionalis rei visibilis in directum porrecta, ita tamen ut unus radius unius puncti tantùm deferat speciem. Lux enim minima incidit in punctum physicum, quod est sensile, & respondet Geometrico puncto, quo Geometrica linea terminatur. Geometrica ista linea vocatur *linea fiducia*, die augenlini.

Radii, sic definiti, *considerantur proprietates, & species.*

Proprietates radii sunt Velocitas, & Finitio.

Velocitas est, quâ radius fertur in instanti. Hæc velocitas motus cujusque naturalis celeritatem vincit, ipsarumque cogitationum celerrimam mobilitatem æquare videtur. Stellæ enim v. g. videntur brevissimo tempore, ἐν ἴῳ νῷ. Causa hujus velocitatis est lumen, quod est radii vehiculum. Lumen enim in instanti movetur. Itaque

Visibile radiat radio velocissimo. Lucret. l. 4. Ptol. 2. Catepticorum. Alhazenus 42. prop. 2. Vitello 53. & 54. theor.

Finitio est, quâ radius terminatur. Omnes enim res naturales finitæ sunt. Infinitio autem Mathematica cadit in res abstractas. *Arist. 3. Phys. acroas.* Itaque

Visibile radiat radio finito. Radius ille finitus consideratur quoad medium, & duo extrema. Medium est proportionalis distantia inter visibile & visorium seu visivum. Extrema duo sunt, radiatio longinquior, & radiatio propior. Nimiâ quidem longinquitate visibilium punctorum species hebescunt, disturbantur, aliò dissipantur, intermediisque umbris permiscentur. At radiatione propinquiore crassæ, turbidæ, & confusæ species ad oculum deferuntur, quæ in aërem paulò longiùs diffusæ attenuantur, purificantur,

ficantur, & in ordinem adducuntur, obque tenuitatis moderationem videndi sensum lacessunt: non secus ac florum odores è brevi intervallo multa crassa & fæculenta secum ad nares deferunt, quæ eosdem insuaves reddunt, è mediocri autem & longiusculo intervallo advolantes, fæculentis crassisque partibus decidentibus, puriores sincerioresque effecti nares suavius feriunt. *Plutarch. 8. quæst. 1. Symposiacωn. Alhaz. 37. prop. 1. Vitell. 15. prop. 3. Risner. 1. Opt. thes. 7.*

Species radii sunt; quòd alius sit rectus, alius obliquus.

Radius rectus est, qui ad angulos æquales incidit: adeoque est omnium fortissimus. Aliàs dicitur *radius incidentiæ, & radius perpendicularis.*

Radius obliquus est, qui ad angulos inæquales incidit: dicitur *radius obliquationis.*

Estque vel minus, vel magis obliquus.

Minus obliquus est, qui ad angulos minus inæquales incidit: magis obliquus contrà.

Radius radio per se nihil præstat. Est enim una omnium radiorum natura, licet luminosorum corporum radii sint sensiliores reliquorum corporum radiis. Veruntamen radiorum è visibili in objecta rectus vel obliquus casus facit, ut radius radio sit præstantior fortitudine. Nam radius perpendicularis fortissimus est. Ratio: quia vis radii recti angulorum æqualitate

congregatur. Virtus autem unita est fortior dispersâ. Obliquus verò radius tantò est fortior, quantò minùs obliquus, quoque perpendiculari est propior. Ratio hujus debilitatis in obliquo radio est: quia angulorum inæqualitate dissipatur vis. Atque hinc fit ut motus naturales, qui fiunt perpendicularibus lineis, item radii Solis existentis in apogæo, projectiones deniq; & impulsiones perpendiculares sint fortiores obliquis, & ex obliquis sint fortiores, qui perpendiculari propiores. Atque hinc redditur ratio varietatis, quæ est in diversis anni constitutionibus, in zonis differentibusq; climatis.

Cap. 3. Figura Optica.

Optica figura est, qua à basi in mucronem fastigiatur. Dicitur figura Optica: quia illi propriè non potest convenire nomen alicujus figuræ Geometricæ, nec trianguli, nec pyramidis, nec coni; idque ob infinitam basis suæ varietatem. Aristoteles tamen vocat pyramidem *5. prob. 15. sect.* *Alhazenus* item & *Vitello* docent, visionem fieri secundùm pyramidem, cujus vertex sit in oculi centro, basis in visibili, & vocant *pyramidem radialem*. Sed nos generali vocabulo usi sumus.

Figura optica est vel linea, vel triangulum, *vel*

vel mista coni superficies, vel pyramis, vel conus. Radiatio quælibet fit secundùm figuram à basi (quæ est ipsum visibile) in mucronem fastigiatam. Hanc vocamus figuram opticam, cujus species subjunximus.

Linea optica est, secundùm quam radiat punctum. In hâc lineâ opticâ tanquam naturali ac sensili figuram opticam geometricis lineis comprehensam animo complecti oportet. Dicitur aliàs *linea radialis.*

Triangulum opticum est, secundùm quod radiat linea recta.

Mista coni superficies optica est, secundùm quam radiat peripheria.

Pyramis optica est vel radialis, vel illuminationis.

Pyramis radialis est, secundùm quam radiant lineæ rectæ è visibili rectilineo.

Pyramis illuminationis est, secundùm quam radiat corpus luminosum: ita ut ejus vertex sit punctum corporis luminosi, basis autem superficies corporis objecti, vel illuminati.

Conus opticus est, secundùm quem fit radiatio circuli.

Ex his patet, non simpliciter esse verum, sed secundùm quid, quod vulgò dicunt Optici, visionem fieri secundùm pyramidem: quodque *Euclides 2. hypothesi* Opticæ supponit, figuram à radiis ab oculo effusis comprehensam, esse co-

num, qui verticem habeat in oculo, basin in extremis rerum visarum. Cæterùm opticæ figuræ mutuis basibus & verticib. innumerabiles sunt inter radians & radiatum. Visibilia enim quælibet opposita, inter sese mutuò radiant & radiantur, speciesque cujuslibet puncti unius est in quolibet puncto alterius. Unde fit, ut visibile alterum fiat basis opticæ figuræ cujuslibet puncti (tanquam verticis) alterius: cumque innumerabilia sint uniuscujusque visibilis puncta, innumerabiles figuras opticas mutuarum basium & verticum inter opposita visibilia creari est necesse.

Cap. 4. Medium.

S*Equitur Medium, quod est corpus pellucidum radiis pervium*: Græcis διαφανὲς, Latinis *translucidum, pellucidum, perspicuum*, & *diaphanum*. Quod Græci vocant διαφάνειαν, Latini *diaphanitatem*.

Medium est vel subtile, ut aër; *vel crassiusculum*: & *hoc, vel magis*, ut vitrum, crystallus, glacies, cornu, & gemmæ quædam; *vel minùs*, ut aqua. Theoremata de Medio sunt:

1 *Medium est spatium perspicuum inter visibile, & visivum*. Et hoc est medium negationis, non autem participationis.

2 *Medium*

2. *Medium salvâ naturâ suâ radios speciesq́ visibilium recipit, & immutatos eosdem oppositis corporibus reddit.* Tria asseruntur hoc theoremate, quæ distinctè videbimus. 1. *Medium sine sui mutatione recipere species atq; radios.* Nam medium non patitur à speciebus visibilibus, sed alterum extremum. Objiciunt, color & lux modùm excedentes tingunt & medium & oculum. Respon. Hæc tinctura & immutatio brevis est, & non mutat essentiam vel humorum in oculo, vel ipsius medii. 2. *Radios sine sui mutatione transire per medium.* Id docet experientia, & probari potest inductione. Nam neque aër, neque aqua, neque reliqua media immutant radios, sed illi distinctè & sine ἀλλοιώσει penetrant per medium. Ita si multis candelis accensis earum lumen transeat per angustum foramen in opacum, singularum lumina in objecto plano distincta & inconfusa & non-mutata apparebunt. 3. *Medium reddere radios oppositis corporibus.* Nam visibile in oppositum extremum opacum radiat; ita quidem ut è quolibet visibilis puncto per quodlibet medii punctum in quodlibet oppositi punctum linea recta duci possit. Omne itaque visibile radiat radio recto. Ratio: quia lux fertur secundùm lineas. Objicis; suprà radium fuisse distinctum, in rectum & obliquum. Resp. Omnis radius est rectus in figurâ qualibet opticâ. Sed ille qui est perpendicu-

laris, κατ' ἐξοχὴν vocatur rectus. Reliqui etiam recti sunt, sed respectu illius vocantur obliqui; non quod curvi sint, sed ratione ἐμπτώσεως, i. e. *casus*. Cæterùm visibile ita radiat in oppositum quolibet sui puncto in quodlibet oppositum punctum, ut punctum specie puncti, magnitudo specie magnitudinis, linea lineæ, superficies superficiei, corpus corporis specie radiet, *Risn.1. Opt.th.4.*

3 *Medio opponitur opacum.* Opacum est corpus radiis invium, ita ut in ejus superficie radii ac specierum fluxus cohibeantur, ne longiùs transeant: *Vitelloni 3. secundi* dicitur *umbrosum*. Hîc notetur, *τὸ opacum* esse ἐκ τῶν πολλαχῶς λεγομένων. Aut enim Physicè accipitur, aut Opticè. Physicè opacum dicitur, quod licet sit solidissimum & maximè compactum, influentiis tamen cælestibus transitum præbet; & hoc modo perspicuum dicitur quadantenus. Opticè verò opacum dicitur, quod radiis non præbet transitum, licet præbeat eundem cælestibus influentiis. Itaque quod quidam Optici tradunt, *omne corpus perspicuum, & nullum esse in rerum naturâ corpus opacum*; non intelligendum est de diaphanitate opticâ, quæ in medio, & opacitate, quæ diaphanitati opticæ opponitur, sed de raritate, cujus nullum in mundo corpus est expers. Atque hoc est quod lib.1. disputavimus de minimo naturali. Hoc velim notari contra eos, qui

non

non possunt capere, quomodo ignis sit in ferro candente, lux Solis in aëre, calor cordis in reliquis membris.

4 *Corporum perspicuorum tres sunt classes. Prima classis est aër*, qui propter λεπτομέρειαν subtilissimamq; partium tenuitatem non radiat, aut certè non efficaciter, adeoque nec oculos lacessit. *Secunda classis est aqua*, limpida scilicet. *Tertia classis reliqua*, ut lapis specularis, vitrum, crystallus, glacies, alumen, cornu, gemmæ quædam, humores denique & tunicæ, è quibus oculus contextus est. Aër non terminat visum: Multò minùs igitur orbes cælestes, qui sunt aëre superiores, & quia superiores, subtiliores. Aqua verò & reliqua diaphana visum terminant imperfectè. Opaca eum terminant perfectè.

5 *Visibile est densius medio.* Si enim sit æquè perspicuum, radiandi efficaciâ caret. Sic aëreum in aëre, aqueum in aquâ, crystallinum in crystallo non radiat differenti sensilique radiatione. Sed aqua in aëre, & crystallus in aquâ radiat: quia hæc differunt gradibus perspicuitatis.

6 *Solæ superficies videntur.* Ratio: quia illæ solæ efficaciter radiant. Et verò superficies terminant corpora; hæc itaque per illas videntur.

7 *Aër non videtur nisi colore alieno.* Sic sunt quædam animalia, quæ non videntur nisi colore alieno; quia scil. sunt aëri similia. Talis est po-

lypus, qui piſcatur aſſumto colore proximorum ſaxorum.

Cap. 5. Lux.

Adhuc communes Viſibilis affectiones fuerunt, ſequuntur ſpecies.

Viſibile eſt per ſe, aut per accidens.

Viſibile per ſe eſt, quod per ſeſe radiat; ſeu, quod ſolo viſu percipitur; ſeu, quod in ſe cauſam habet cur radiet. Hoc ſi ſit ſplendidum, 1. Lædit viſum, juxta illud: *Senſibile excellens lædit ſenſum*, ut Solis jubar, fulgor, colorum claritas. 2. Occultat quædam, quædam illuſtrat. Ita Sol luce ſuâ obfuſcat lumen ſtellarum, ſed inferiora illuſtrat: & Luna plena occultat ſtellas, à quibus diſtat uno gradu, ſed ſublunaria colluſtrat. Et color ſplendidus obſcuriori proximo officit, ut apparet in gemmis, ſi applicentur pannis lutulentorum colorum.

Viſibile per ſe eſt vel primarium, ut Lux; vel ſecundarium, ut Color. Alhazenus, Vitello, & reliqui Optici ſtatuunt viginti duo viſibilia, quę hoc ordine commemorantur: *Lux, Color, Remotio, Magnitudo, Situs, Corporeitas, Figura, Continuitas, Separatio ſeu diviſio, Numerus, Motus, Quies, Aſperitas, Lenitas, Diaphanitas, Denſitas, Umbra, Obſcuritas, Pulchritudo, Deformitas, Conſimilitudo, Diverſitas.* Ex his duo ſunt viſibilia per ſe,

per se, Lux, & Color. Nullum enim visibile præter lucem & colorem solo visu comprehenditur. Sicut enim solo auditu sonus, solo odoratu odores, solo gustatu sapores percipiuntur: ita solo visu lux & color. Luci autem subsunt quatuor, *diaphanitas, densitas, umbra, obscuritas*.

Lux est visibile per se, primò præcipuéq; radians: aliàs *lumen*. Optici hæc duo docent esse ἰσοδυναμοῦντα, neque curant scholasticam illam distinctionem inter lumen & lucem. Est autem natura lucis magis admirabilis, quàm explicabilis. *Risn. 1. Opt. t. 13.* Quæritur enim, *utrùm lux sit alba, an ipse albor: utrùm cum aëre permisceatur: utrùm primò per se videatur: utrum sit corpus, vel aliquid è corpore emanans*: Ego sic sentio: Ad 1. Lux condensata est alba, & simplex non est albor ipse, sed actus visibilitatis. Ad 2. Cum aëre non permiscetur. Ad 3. Per se videtur, & primò. Ad 4. Lux non est corpus. Ratio: quia uno velut momento diffunditur, & medium penetrat. Penetratio autem corporum non datur. Sed nec est aliquid corporis, quod nempe emanat è corpore. Sed est *prima physicarum formarum forma*, & formarum cælestium diffusio: ita ut per naturam corporeæ formæ in inferiora corpora se insinuet, eadémque illustret, modo soli ipsius architecto cognito. Plura in hanc sententiam vide paulò infrà cap. 9.

Lux consideratur in se, vel opposite.

Lux in se consideratur vel formaliter, vel subjectivè. Ibi *absolutè*, hîc *relatè*.

Formaliter, dum consideratur extra subjectum: idque juxta hæc theoremata.

1 *Lux congregata est fortior dispersâ.* Itaq;

Idem lumen fortiùs illuminat spàtium conclusum parvum, quàm magnum. Sic idem sonus odorque in loco concluso & minori fortiores sunt, quàm in aëre liberiori.

2 *Lumen non impeditum per medium ei proportione respondens diffunditur temporis puncto.* Omnium specierum visibilium hoc est proprium, diffundi in momento; maximè tamen primarii visibilis, luminis scilicet, judicatur proprium.

3 *Lux est vel prima, vel secunda.* Lux prima est, quæ secundùm radiorum directionem projicitur, & efficit secundam. Lux secunda est, quæ fit è diffusione lucis primæ. Sic lux per fenestram incidens in cubiculum, dicitur prima, in angulis verò cubiculi, quò à luminoso rectè pertingere nequit, dicitur secunda. *Vitello 4. defin. 2. Petzanus* ad eundem fermè modum *14. prop. 1.* definit lucem primariam, quæ radiosè procedit à luminoso: secundariam verò vel accidentalem, quæ est à latere extra radiorum incidentiam, ac obliquè in omnem partem medii se diffundit. Ego hâc de re ita sentio: Lux consideratur vel formaliter, quatenus est forma formarum:

marum: vel subjectivè, quatenus est in subjecto, seu in luminoso. Et posteriori hoc modo alia est prima, alia secunda.

Lux subjectivè consideratur, vel in luminoso, vel in illuminato. Luminosum est veluti terminus à quo, illuminatum est veluti terminus ad quem. Illud est τὸ ἀνακλαστικόν, hoc propriè dicitur objectum. Illud est materia in quâ, hoc materia circa quam. Sol, luna, stellæ, cometæ, ignis, lucernæ, sunt corpora luminosa: aër, & reliqua corpora sublunaria sunt illuminata. Et luminosum est vel cæleste, ut sol, luna, stella; vel elementare: & hoc est vel elementum, ut ignis in suâ sphærâ; vel elementatum, ut ignis focalis seu usualis, candela, &c. His præmissis subjungemus theoremata de luce subjectivè consideratâ.

1 *Luminosa cælestia novis luminibus radiisq; lucis recentibus indesinenter radiant.* Inter arcanas quæstiones physicas est, quomodo imagines rerum possint conservari in memoriâ, cùm subinde spiritus animales intereant, alterentur, & novi generentur? Ad hanc quæstionem respondent Physici: imagines propagari de spiritu in spiritum. Sic inter arcanas quæstiones opticas est, an lumen corporum cælestium semper sit idem, an verò alterum in alterius lumen deinceps succedat? Sunt qui prius asseverant. Ego posterius statuo, & dico ab astris nova

lumina perpetuitate quâdam, sine ullâ interruptione, indesinenter, in momento denique manare. Si enim claudas fenestras, protinus tenebris nigrescet aër in cubiculo: quibus apertis idem clarescit. Lumen sanè non manet idem, sed primum quodque perit, & aliud atque aliud à Sole continenter fluit. Non manet, inquam, idem, identitate numericâ. De genericâ enim & specificâ luminis identitate hîc non disputamus. In luminibus & flammis, quæ humido pingui aluntur & sustentantur, res caret omni difficultate. *Arist. 2. meteor.*

2 *Lux fortiùs illuminat objectum propinquius.* Agens enim tantò fortiùs agit, quantò patienti fuerit propinquius. Ergo & opacum propinquius illuminatur fortiùs remotiori. Itaq;

Opacum eâ sui parte copiosiùs & fortiùs illuminatur, quâ radium perpendicularem excipit. Quia nempe ea pars luminoso propinquior est. Brevissimæ enim minimæq; distantiæ mensura est ipsa perpendicularis. Quia reliquæ lineæ omnes ab eodem puncto ad planam, vel convexam superficiem eductæ sunt longiores. Atq; hinc dependet maxima pars physicarum prædictionum, quæ è cælestium corporum motibus desumuntur. Tantò enim majorem vim radios atque adeò lumen ipsum in hanc inferiorem naturam habere credendum est, quantò radios rectiores magisque ad perpendiculum vertici

nostro

nostro emiserint. Hinc deprehendi potest, quantam quisque planetarum virtutis suæ particulam pro suo à terrâ intervallo, proque radiorum ac luminis rectitudine in elementa & elementata quolibet tempore infundat. Ita Solis in apogæo radii ad terram emissi sunt humiliores iis, quibus Sol propior terram complectitur: quod notatu dignissimum est.

3. *Lux per angustum foramen incidens, quò longior est, eò latior.*

4. *Si lux per angustum foramen in locum tenebrosum incidat, repræsentabit in objectâ papyro albâ, quæcunque forinsecus rectè affluunt.* Sed ita, ut visibilium species appareant eversæ. Admirandum hoc est, facile, & utile magisterium, de quo *Risnerus 1. Opt. 19.*

5. *Radii ab eodem luminosi puncto longiùs continuati apparent paralleli.* Dico *apparent*; sed non sunt. Ratio: quia, ut est in elementis Geometricis, duæ rectæ ab eodem puncto eductæ nunquam possunt fieri parallelæ. Itaque

Radii ab eodem Solis puncto emissi, apud terram non sunt reverâ paralleli.

6. *Corporis luminosi radii sunt luminosi*, h. e. lineæ lucidæ.

7. *Luminosum sphæricum majori sui segmento illuminat punctum longinquius pluribus radiis & copiosiùs, quàm punctum propinquius à minori segmento.* Hoc theorema non repugnat theor. 2.

Etsi enim punctum longinquius pluribus radiis illuminatur: tamen & loci longinquitate & casus radiorum obliquitate vis luminis infringitur & debilitatur, quæ è breviori intervallo est fortior. Brevioribus enim radiis major virtus à luminoso emanat.

8 *Luminosum sphæricum illuminat alterum sphæricum eo vel æquale, vel majus, vel minus.* Si æquale, illuminat ejus dimidium. Si minus, illuminat plus dimidio. Si majus luminosum illuminat, minus dimidio. Clarius: Luminosum sphæricum illuminat sphærici æqualis dimidium: minoris plus dimidio: majoris minus. Hoc videre est in sole, luna, & terra. Sol enim illustrat terram. Sol est major terra, Illuminat igitur terram plus dimidio.

9 *Luminosum sphæricum sphærici minoris & propinquioris plus illuminat, quàm remotioris.* Ex hoc theoremate perspicuum est, partem terræ à sole illuminatam, pro solis à terræ centro remotione & propinquitate imminui & augeri, minorem sole apogæo, majorem perigæo: in interjectis ac mediis locis mediocrem.

10 *Si sphæricum luminosum illuminat sphæricum, extremus longissimusq; radius à majori ductus tangit minus:* ut si lineam ab extremitate corporis solaris πρὸς ὀρθὰς ducas ad terram, tanget illa utrumque.

Cap. 6.

Cap. 6. Umbra.

C*Onsideravimus lucem in se: jam considerabimus opposite.*

Oppositum lucis est umbra. Hic mirabile est, quod annotant Optici: Umbram scil. à luce & aboleri, & procreari. Cùm enim corpora opaca lumini radiisq; transitum sensilem præcludant, fit ut radii terminis opaci corporis incidentes & ultra id in directum porrecti, spatium quoddam obscurum & lumine privatum terminent atque abscindant. Ea lucis imminutio & absentia dicitur umbra.

Umbra occurrunt proprietates, & species.

De proprietatibus umbra sunt theoremata:

1 *Umbra terminatur lucis radiis.* Quia enim umbra est defectus & absentia lucis, terminus igitur umbræ est luminis radius. Terminus autem ille seu finis umbræ exactè sciri non potest. Itaque observationes, quæ colliguntur è proportione umbræ ad gnomonem sive corpus, non sunt exactæ, licet error iste sensum fugiat.

2 *Umbra projicitur in partem luci oppositam.* Ratio hujus: quia umbra fit corporis opaci interpositione inter luminosum & illuminatũ. Sic gnomonum umbræ sole oriente tendunt occasum versus ad punctum eclipticæ, puncto ejusdem, cum quo sol oritur, è diametro oppositum,

3 *Umbra retinet figuram sui opaci.* Ratio, quia: radii corporis luminosi opacum undique tangentes, & ultra id excurrentes umbram definiunt. Umbra ista figurata ab opaco varias induit figuras, pro superficierum, quibus incidit, varietate. Si enim umbra lineæ rectæ in sphæricum incidat, est sphærica: si in superficiem angulosam, est angulosa ipsa.

4 *Umbra sequitur motum sui opaci, & luminosi.*

5 *Umbra multiplicata est umbrosior.* Ratio: quia quælibet minuit aliquid luminis. Hinc aqua clara radios solis obliquè excipiens, apparet nigrior, propter umbras superiorum aquæ partium super inferiores proximas ad fundum usque deinceps projectas. Alii contrà putant, umbram ab umbrâ non augeri perpetuò, sed supprimi potiùs & occultari.

6 *Opaci tot sunt umbræ, quot sunt opposita luminosa:* ut unum opacum tribus candelis oppositum tres reddit umbras.

7 *Umbra lucis propioris est densior, remotioris tenuior.* Ratio, quia illic est major imminutio & privatio lucis, hîc minor.

8 *Umbra opaci luminoso æqualis, est opaco æqualis: minoris minor: majoris major.* Itaque

Si diameter sphærici luminosi sit æqualis diametro opaci sphærici, umbra erit *κυλινδροειδής*: si major, *κωνοειδής*: si minor *καλαθοειδής*. Κυλινδροειδὴς.

νοειδὴς est, quando columnæ specie diffunditur: Κωνοειδὴς, quum metæ spargitur formâ in cuspidem desinentis: Καλαθοειδὴς, quum turbinis specie diffunditur.

9 *Umbra opaci tantò minor est, quantò sublimius est lumen.* Sic umbra solaris minor est lunari. Ita sese habent umbræ, quæ in horizontis planum ab opaco ipsi rectè insistente projiciuntur. At verò si in planum horizonti perpendiculare ab opaco eidem plano rectè infixo jactentur, contrarium. Quamdiu enim vertex opaci inter suum planum horizonti perpendiculare & rectam à centro mundi per luminarium centra eductam includitur, major est solaris umbra lunari. Quod si idem vertex eandem rectam tangit, radiusque umbram terminans, centralis est, umbra solaris æquatur lunari: si jam dictam rectam transibit egrediturque, umbra solaris minor est lunari. Quamvis enim luna sit inferior sole: suâ tamen supra horizontem altitudine solaris radii sublimitatem tùm assequi, tùm superare potest. Quamobrem jactabit umbras aliàs majores, aliàs æquales, aliàs minores solaribus.

10 *Opaci propioris luminoso umbra minor est.* Ratio hujus est: quia quantò opacum est lumini propinquius, tantò radius per verticem opaci umbram terminans est sublimior.

11 *Umbra suo opaco modò æqualis est, modò brevior, modò longior, pro diversâ luminosi alti-*

tudine. Quando enim radius umbram definiens æquat duos angulos, alterum ad verticem opaci, reliquum ad terminum umbræ in objecto plano, erit umbra æqualis opaco. Hinc patet causa, cur sole 45 gradibus supra horizontem elato, umbra æquetur suo gnomoni. Hinc nata est ratio metiendi altitudines rectè & ad perpendiculum insistentes plano horizontis, vel plano ad horizontem perpendiculari. e.g. sit baculus altus 8 ped. qui projiciat umbram æqualem, itidem 8 ped. & turris eodem tempore projiciat umbram 20. ped. Hinc infero, umbram turris esse turri æqualem, & colloco in regulâ aureâ 8 dant 8. quid dabunt 20. Quòd si radius luminosus umbram circumscribens, dictos angulos fecerit inęquales, erit umbra tantò minor, quantò angulus altitudinis fuerit major.

Species umbræ sequuntur. Est autem umbra vel totalis, vel partialis. Quia umbra est privatio, eodem modo dividitur ut privatio, quæ est ὁλικὴ, vel μερικὴ.

Umbra totalis venit nomine tenebrarum. Nox enim nihil est aliud, quàm umbra terræ. Hinc *Basilius*: νὺξ ἐστι σκίασμα γῆς ἀποκρυπτομένου ἡλίου γινόμενον. Et Homerus noctem vocat ὀξεῖαν, non quòd cursu sit acuta aut velox, sed quòd ejus figura in acutam desinat lineam. Noctis enim umbra extremitate in mucronem terminatur. *Wouwerius de umbrâ.* Solet hîc disputari, utrùm

trùm tenebræ videantur? Stoici id affirmarunt, *Plutarch. de placitis philos. c. 15.* Sed privatio non cadit sub aspectum; imò nullo sensu percipitur. Ubi verò nulla est substantia, ibi privatio intelligitur. Privatio enim est substantiæ, vel etiam accidentis, negatio: ut silentium vocis, cæcitas visus, inane corporis. Non enim sentimus inane tangendo, sed ubi nullum tactui corpus occurrit, vacuum animo concipitur. Vacuum hîc accipimus populariter, non physicè. Sic nec silentium audimus, sed quando nihil audimus, silentium intelligimus. Eodem modo cæcorum, nudorum, & inermium non est sensio, sed sensus negatione noscuntur. Ergo tenebræ non videntur, nisi absentiâ lucis. Porrò tenebræ ita sunt lucis integra privatio, ut in iis quantumvis crassis reliquiæ luminis dispersæ videantur. Homines enim & bruta in tenebris ambulantes sentiunt quædam lucis vestigia. Præsertim si quis in tenebris, etiam crassissimis, paulò diutiùs versetur, videbit eas discuti. Et feles, nycticoraces, lupi, mures, in tenebris acutum vident. Hinc *Petzanus* statuit, nullum locum omni luce esse cassum, & habere semper aliquid lucis secundariæ.

Umbra partialis κατ' ἐξοχὴν dicitur umbra, cujus distinctionem, & magisterium considerabimus.

Distinctio est, quâ alia recta, alia versa dicitur.

Umbra recta est umbra opaci perpendicularis, plano terrestri aut ipsi parallelo in eodem plano vel parallelo extensa: aliàs dicitur *umbra extensa,* quia extenditur in plano terrestri, aut ipsi parallelo. Si enim umbrosum corpus ad angulos rectos finitori insistat, projicit umbram in planum horizontis, quæ vocatur recta: ut si baculus insistat terræ plano, vel asseri terræ parallelo, sive horizontaliter, ut vocant, erecto.

De hâc est theorema:

Umbra inæqualium & parallelorum, terminata eodem radio, diversis & æquè altis sunt proportionales altitudinibus. Hinc in promtu est facillima dimensio earum altitudinum, quarum in plano umbras metiri licet. Erecto enim scipione datæ altitudini parallelo, radius luminosi per utriusque vertices in planum objectum incidens constituet duo triangula æquèangula & lateribus proportionalia. Hâc ratione Thales dimensus est pyramides Ægyptias. Sicque architecti arborum, ædificiorum & turrium altitudines metiuntur: & nonnunquam, si nulla sit umbra rei mensurandæ, scipionem insigunt plano terræ & oculum admovent scipionis basi quàm propinquissimè, ut radius opticus per erecti scipionis & propositæ altitudinis vertices pertranseat.

Umbra versa est umbra opaci paralleli plano terrestri in planum ipsi terrestri perpendiculare projecta.

projecta. Clariùs: Umbra versa est, quæ projicitur à gnomonibus, qui Soli obvertuntur, & ad planum circuli verticalis angulos rectos constituunt. Hujusmodi umbras jactant brachia hominis erecti extenta: talis est umbra styli in cylindro horario, in horariis orientalibus, occidentalibus & aliis: item bacilli, vel clavi cujuslibet infixi ad angulos rectos parieti, aut muro, qui plano terrestri sit perpendicularis.

Cap. 7. Umbræ magisteria.

Magisterium umbræ est vel externum, vel internum.

Magisterium umbræ externum est, quod umbra in aliis scientiis extra Perspectivam peperit.

Estq; Geodaticum, Astronomicum, Geographicum, & Architectonicum.

Geodaticum magisterium ita habet: Umbra est opaco vel major, vel æqualis, vel minor. Vide cap. anteced. *theor.* 11. *& theor. de umbr. rect. ibidem.* Sicut igitur sese habet una umbra ad altitudinem notam: ita & altera umbra se habebit ad altitudinem ignotam. Deinde in quadrato Geometrico unum latus vocatur umbra recta, alterum latus umbra versa: quâ de re sic habe. Sicut est umbra recta ad suum gnomonem: sic est gnomon quilibet ad suam umbram versam:

ut $\overset{a}{L}$ sit gnomon cum umbrâ rectâ, $^{b}I^{c}$ sit gno-
$\underset{e}{}$ $\underset{d}{}$
mon cum umbrâ versâ. Dico: Sicut e i umbra recta se habet ad e a gnomonem: ita gnomon b c ad umbram versam, quæ spargitur à b versus d. Recti enim sunt anguli ad e & c. Et è converso: Ut est stylus ad umbram suam versam, sic est umbra recta ad suum gnomonem. Atque hinc umbra versa nomen invenit, quòd cum rectâ collata verso & contrario sese habeat modo. Sub eâdem enim luminosi supra terrestre planũ altitudine crescit, & decrescit cùm illa crescit. Sic antemeridiano tempore umbra recta ob augescentem Solis altitudinem decrescit, versa crescit: in ipso meridie illa brevissima est, hæc longissima: pomeridiano autem tempore recta propter decrescentem Solis altitudinẽ augescit, versa decrescit & imminuitur. Itaq; sub duabus Solis altitudinibus, quę circuli quadrantem, sive gradus 90 complent, umbra recta (gnomonib. æqualib.) erit versa alterius, & contrà. Sic quanta est umbra recta 20 gradib. Sole supra horizõtem elato, tanta erit umbra versa dum Sol 70 gradibus attollitur: & è contrario, umbra versa, Sole 20 gradibus exaltato, monstrat umbram rectam, quando Sol 70 gradibus supra terram elevatur. Sic licet ex umbrâ rectâ versam, & contrà colligere. Et hæc est causa, quòd Geodætæ

in te-

in reducendis punctis umbræ versæ ad puncta umbræ rectæ jubeant 144 perpetuò dividi per puncta umbræ versæ reducenda. Quia enim in lateribus scalæ geodæticæ, quam vocant altimetram, angulum rectum continentibus, inque 12. æquales partes sectis, unum umbræ rectæ, alterum umbræ versæ est attributum; et quia, ut modò diximus, ut umbra recta est ad suum gnomonem, sic stylus ad umbram versam, & inversè, ut umbra versa ad suum stylum, sic gnomon ad umbram rectam: fit ut in regulâ aureâ 12. secundum tertiumq; locum obtineat, (cùm uterque gnomon in 12. part. sit sectus) qui duodenarius juxta regulam in se multiplicatus procreat 144: hic per partes umbræ versæ à regulâ dioptræ in scalâ altimetrâ abscissas, divisus, exhibet in quoto partes umbræ rectæ. *Risner. 1. Opt. 35.*

Astronomicum magisterium est multifarium: Nam

1 *Umbra monstrat rationem Eclipseωn, tàm Solarium, quàm Lunarium.* Umbræ enim vis ad Mercurii usque globum transcendit. Nam terra in medio collocata, umbræ suæ cuspide ultra Lunam pertingit. Atque hinc eclipsis Lunæ. Mercurius verò & Venus non obscurantur, quia à Sole nunquam digrediuntur; unde & ejus satellites vocantur, *Cic. 2. de nat. deorum.* Nam Venus citra quinquagesimum, Mercurius citra tri-

gesimum gradum comitatur Solem, i.e. Mercurius plus unius, Venus plus duorum signorum intervallo, ut Cicero ait, à Sole non discedit. Sed umbra non semper Lunæ affert deliquium. Ratio: quia Luna obliquato suo motu, paulumque relictâ Ecliptîcâ, Solis orbitâ, jam ad boreales Zodiaci partes, jam in austrum divertit, & præter duos hosce motus in latitudinem quoque progreditur, unde Apulejo *multivaga*, & veteribus *trivia* dicta fuit. *Apulej. de deo. Socrat. Varro l. 1. de ling. lat.* Quòd si hâc ratione cursus suos non obliquaret, sæpius illi laborandum esset. Nam ita in latitudinem progressa, umbram terræ evitat: quum ab Ecliptîcâ quinque gradibus utrinque, i.e. decem, secedere possit, & hoc modo umbram facilè effugiat. Atque hæc vera est causa, cur singulis mensibus Luna non deficiat in oppositione. Non enim fit diametralis oppositio. Quoties autem Luna in signorum articulis, sive intra dimidium umbræ extensæ spatium deprehenditur, luce viduatur. Id autem diu non potest durare, quum Luna in oppositione altissimum obtineat locum, adeoque velocissimo feratur cursu. Solaris autem eclipsis fit, quando Luna Soli conjungitur.

2 *Umbra est aliqua vis in mutandis hominum, gentium, & rerumpubl. conditionibus.* Hoc theorema est Astrologicum, pendetque à primo illo. Sol enim & Luna maximè influunt in hæc inferi-

inferiora, nominatim quando eclipsin patiuntur. Hinc est illa umbræ potentia: quia scil. Sol & Luna alterant humores corporis, adeoque hominis temperamentum. Quum verò anima plurimùm sequatur temperamentum corporis, alia atque alia in principibus & subditis existunt studia, ac proinde inducuntur mutationes integrarum sæpè Rerump. *Ptolem. sent. 24. 96. Firmicus l. 2. Mathes.*

3 *Umbra nos docuit magnitudinem Solis & Lunæ.* Cùm enim tres umbrarum sint species, κυλινδροειδὴς, quando luminosum est æquale opaco, κωνοειδὴς quandò sphærici luminosi diameter est major diametro opaci, & denique καλαθοειδὴς, quando luminosum opaco minus est: & deficiente Lunâ, non columnæ, neq; turbinis specie cernatur umbra, sed planè mucronis, seu coni, figurâ; certâ ratione collectum est, Solem magnitudine terram superare. Neque enim hæc umbra projicitur, nisi corpus opacum sit luminoso minus. Et nisi Sol magnitudine excederet omnia corpora terrestria, non contraherentur eorum umbræ Sole toto supra terram evecto. Minuuntur autem rerum umbræ, ideòque nec minor, nec æqualis, sed omnino major. Si enim minor esset, rerum umbræ majores essent. Si verò par ejus magnitudo, umbræ semper æquales & sibi similes spargerentur. Falsus ergo Epicurus, qui Solis magnitudinem judicio

oculorum metiebatur. Falsus Anaximander, qui Solem terræ æqualem statuebat. *Cleomedes l.2. Meteorol.* Præterea hinc Lunam Sole minorem discimus. Neque enim noctis metam incurrere posset, nisi Solis major esset magnitudo. *Basil. homil. 6. hexaëm.* Terram verò Lunâ majorem eâdem ratione asserimus. Umbra enim terræ tegit Lunam in Eclipsi, & quidem mucronis effigie. Unde certò constat, Lunam magnitudine terræ superari. Omne enim corpus, quod umbram projicit acuminatam, majus est eo corpore, quod hâc umbrâ obductum continetur. Unde omnino terram Lunâ majorem esse concludimus. Imò verò ex eâdem umbrâ colligimus, diametrum terræ sese habere ad diametrum Lunæ, ut sese habent 17 ad 5: quod eâdem eclipseon ratione constat. *Ptolem. l. 5. c. 6.* Hinc manifestus Parmenidis error, qui Lunam & Solem æqualis magnitudinis statuit. *Plutarch. de placit. philos.* & *Anaximandri* opinio falsa, qui Lunam decies & novies terrâ majorem asseruit. *Stob. eclog. Phys.*

4 *Umbra docuit altitudinem Solis.* Vide *Risnerum 2. Opt. 34.* Item *tabulas gnomonicas Purbachii.* Docuit item eccentricorum varietatem. Vide *ibid.*

5 *Temporis rationem umbra docet.* Hinc veteres ante horarum usum ex umbræ solaris incremento & decremento partes diei planè distinxe-

ſtinxerunt. Hinc proverbium: *Decempes umbra grata:* quâ inſtantis cœnæ tempus ſignificabatur. Et etiamnum hodie ex umbræ ſolaris accretione & imminutione de tempore ipſo vulgus judicat.

6 *Ex umbrâ rectâ æquinoctiali & meridianâ, gnomoneq; notis, altitudo poli inveſtigari poteſt & æquinoctialis ipſius.* Imò ex umbrâ rectâ meridianâ, ſole etiam extra æquinoctiorum puncta verſante, elevatio poli cognoſci poteſt: & contrà ex elevatione poli ipſa umbra meridiana recta.

Geographicum magiſterium, quod umbra peperit, continetur his theorematis:

1 *Umbra docuit climata & parallelos conſtituere*: ut patebit è ſequentibus.

2 *Terram eſſe ſphæricam umbra docet.* Cùm enim umbra corporis ſui figuram examuſſim exprimat, in eclipſi autem Lunæ umbra terræ faciat circulum à lucidâ parte diſtinctum; certo judicio colligimus, rotundam eſſe terræ ſuperficiem, tanquam in ſpeculo redditam imaginem. *Ptolem. μεγαλ. συντάξ. l. 1. c. 4.* Non itaque terra ſimilis eſt tympano, ut Leucippus, non cylindro, ut Anaximander, neque ſcaphæ, ut Heraclitus dicebat, ſimilis: neque cava & rotunda, ne aqua effluat, ut Democritus ajebat; quâ ratione & Solis orbem cavum ſtatuebat Anaximander, ignem orbiculo continentem, eumque

tanquam è gutture promentem: neque plana & lata, ut putabat Empedocles oculorum secutus judicium, neque pyramidi similis. *Plutarch. de placitis phil. Stob. eclog. phys.*

3 *Umbra docuit, terrenum globum in medio universi situm.* Ratio: 1. Quia umbræ gnomonum in æquinoctiis in eandem incidunt lineam. 2. Quia eclipses in locis Soli non objectis terrâ extra medium positâ apparerent.

4 *Umbra docuit magnitudinem globi terrestris.* Eratosthenes hunc modum ita descripsit: Constituit Alexandriæ gnomonem ad horizontis planum perpendicularem. In solstitio verò hyberno die mediâ duos diffundi radios à duobus Solis punctis observavit, unum per Syenem, qui cùm sit perpendicularis, ad centrum usque terræ produxit; alterum verò per verticem gnomonis, quem in Alexandriâ erexerat, umbram versus Septentrionem spargentis. Atque ita ex ratione gnomonis ad umbram collegit, angulum sub gnomone & radio comprehensum esse partem quinquagesimam quatuor rectorum. Sed angulus iste æqualis est, qui gnomone Alexandrino ad centrum usque continuatur, & æqualis angulo, qui in centro terræ continetur, radio per Syenem dimisso. Quare & hic angulus quinquagesima pars quatuor rectorum. Spatium igitur circuli inter Alexandriam & Syenem, suiipsius circuli quinquagesima

fima pars est. Intervallum autem harum urbium æquare 5000 stadia, compertum est dimensione. Maximus itaq; circulus terrenus in suo ambitu est ducentorum quinquaginta duorum millium stadiorum. *Cleomed. l. 1. meteorol. Martian. Capell. philol. l. 6. Plin. l. 2. c. 108.*

5 *Terram puncti instar obtinere comparatione universi, docet umbra.* Umbra enim pari semper vertigine cum Sole circumfertur, ejusque itinera paribus conficit spatiis, semperq; adeò cuspis umbræ centro Solis è diametro opponitur. Rectè enim linea sive axis umbræ, à solis centro per centrum terræ ad extremum umbræ sese extendit. Adde, gnomonum umbras in horologiis æqualiter circa gnomonas, ut umbram terræ circa terram à Sole circumduci. Ad extremum cùm vertices gnomonum in horologiis ad Solis sphæram habeant centri rationem, & in quâvis terræ parte horologia erigi possint, totius terræ molem ad Solis globum centri rationem habere certum est. *Ptolem. l. 1. μεγ. συντάξ.*

6 *Umbra locorum intervalla computare docuit.* Umbra nempe in eclipsi Lunæ ex horarum discrimine: unde & Eratosthenes deprehendit Syenem & Alexandriam Ægypti, eidem meridiano subjectas.

7 *Umbra incolas universi distinxit, illis nomina imposuit, adeoq; terra zonas, climata & parallelos assignavit:* id quod th. 1. dictum. Nam

R 5

subjecti zonæ torridæ dicuntur ἄσκιοι. Nam meridie ipsorum verticibus Sol incumbit, ut nullas possint jactare umbras. Cùm verò Æquator Zodiacum duas in partes æquales dividat, quarum illa meridionalis, hæc septentrionalis, Sol per utramque decurrit. Sed cùm partem septentrionalem transit, umbræ sparguntur in austrum, cùm verò alteram occupavit, in Aquilonem procurrunt. Ab hâc igitur geminâ umbrâ iidem, qui sub Æquatore habitant, ἀμφίσκιοι dicuntur. Qui autem sub Tropicis habitant, tempore solstitii Solem vertici imminentem habent, reliquo tempore ab ipsis declinat, atque adeò umbras in partem oppositam spargunt: in septentrionem scil. qui sub tropico cancri, & in austrum, qui sub tropico capricorni habitant, hinc ἀντίσκιοι appellati. Qui temperatas inhabitant zonas ἑτερόσκιοι dicuntur. Cùm enim Sol ad eorum verticem non pertingat, in unam tantùm plagam projiciunt umbras. Zonæ denique frigidæ inhabitatores περίσκιοι vocantur, eò quòd Solis incerto in orbem motu umbra illis circumagatur. *Cleomed. l. 1. Strabo l. 2. Plin. nat. hist. l. 2. c. 73:* qui sic docuerunt de terræ incolis. Paulò aliter nos suprà *l. 1. Geogr. cap. 3.*

Architectonicum umbra magisterium habet duo theoremata:

1 *Umbra peperit* εἰκαστικὴν καὶ σκιαγραφικὴν, id

est, *pi-*

est, *picturæ rationem*. Hominis namque umbra viam & januam arti aperuit; quam lineis circumductam ad totius corporis perfectionem sequebantur. Nudis hisce & rudibus primordiis magna ars cœpit. Solent etiam pictores præstantissimi luminum umbrarumque rationem suis inculcare discipulis.

2. *Umbra peperit* σκιαγραφίαν *&* ἰχνογραφίαν, *duas Architectonicæ partes primarias.* Sciagraphia est, quâ architecti extructuri aliquid, animo præconcipiunt molem & intra se formant, adeoque futurum opus adumbrant. Ichnographia est areæ jacentis descriptio, futuri operis specimen exhibēns: quæ majorem operi conciliat symmetriam & concinnitatem, necnon facit ne aliquid superflui ingenti sumtu sine usu pereat. Hoc enim cumprimis incumbet architecto, ut cùm extruendum opus suscipit, quanto id sumtu futurum, ostendat. Quâ de re lex fuit lata Ephesi, ut refert *Vitruvius l.10.* Si enim plus consumtum erat, quàm indicasset, pecuniâ ipsius perficiebatur. Utinam hæc lex hodie postliminio revocaretur! Non tot ridiculæ extruerentur ædes.

Cap. 8. Gnomonica.

V*Idimus umbræ magisteria externa, in aliis scientiis Mathematicis: nunc videbimus magisterium internum, in Opticâ.*

Magisterium umbræ Opticum est vel Catoptricum, vel Gnomonicum.

Catoptricum est, quo umbra ostendit inventionem speculorum, de quibus infra *l.3.*

Gnomonicum est, quo umbra peperit eam Opticæ partem, quæ dicitur Gnomonica.

Gnomonica est pars Optices de fabricâ horologiorum solariorum, sive sciatericorum: sic dicta à gnomone, quia τῶν σκιαθηρικῶν, i. e. *solariorum* rationem perquirit, discriminatisq; umbris horas gnomone seu veruto pernotat. Gnomon enim est stylus horizonti, seu plano terræ ad angulos rectos insistens. Non itaque de horologiis sonantibus & automatis tradit gnomonica: sed eorum doctrina dicitur *horologiographia mechanica*, sicut gnomonica dicitur *horologiographia Optica.*

Gnomonica partes duæ sunt, communis, & propria.

Communis tradit partes horologiorum sciatericorum, & communes affectiones.

Partes sciatericorum sunt Index seu Stylus, & Linea horaria.

Communes affectiones sunt situs, & ordinatio.

Situs est, quo sciaterica sive sciateria variant respectu superficierum, quibus inscribuntur.

Situs est respectu vel horizontis, vel meridiani, vel quatuor cardinum.

Ordina-

Ordinatio est, quâ stylus ordinatur ad superficiem.

Pars propria Gnomonica agit de variis sciatericorum speciebus.

Sciatericum est, vel nocturnum, vel diurnum.

Nocturnum est, vel lunare, vel siderale.

Diurnum (& hoc propriè dicitur *solarium) est vel fixum, vel mobile.*

Fixum est, vel in plano, vel in rotundo.

In plano est vel jacens, quod dicitur horizontale, *vel erectum; & hoc ratione suiipsius, vel quatuor mundi cardinum.*

Erectum ratione suiipsius est vel verticale, vel inclinatum; & hoc 1. supinum, vel pronum. 2. Æquinoctiale, vel Polare.

Ratione quatuor cardinum est Orientale, Occidentale, Meridionale, & Septentrionale: ex quibus Meridionale & Septentrionale est, vel directum, vel declinatum, & utrumque vel dextrum, vel sinistrum.

Fixum in rotundo est, vel in rotundo perfecto, ut in globo concavo; vel in imperfecto, in concavo vel cylindri, vel coni inversi.

Sciatericum mobile est vel nobilius, ut annulus, & cylindrus in convexo; vel ignobilius, ut quadrangulum & quadrans.

Hæc horologia sciaterica sunt, vel antiqua, quæ continent horas 12 inæquales, *vel Babylo-*

nica, quæ indicant horas ab ortu Solis, cujusmodi usitata sunt in Oriente; *vel Italica*, quæ horas complectuntur ab occasu Solis; *vel Astronomica*, quæ horas notant à meridie usque ad mediam noctem. Singula persequi minutatim non fert ratio hujus compendii. Vide hâc de re *Clavium & Metium l.5.tom.1.*

Cap.9. Color.

H*Actenus de primario visibili per se*; Luce nempe, & ejus opposito, Umbrâ: *sequitur secundarium visibile per se, Color.*

Color est visibile per se, lucis ope radians. Æquè intricata est colorum philosophia Optica, atq; fuit lucis, ut videre est apud *Scalig.ex.325.* Nos paucis perstringemus. Quæ sit coloris essentia, è datâ definitione constat. Color est visibile per se, quia non radiat per aliud. Est autem visibile per se secundarium: quia in luce, tanquam primario visili, radiat, suiq; speciem diffundit. Lux itaque venit in compositionem coloris, non ut materia, sed ut actus: quæ tamen lux visum non lacessit, neque reipsâ radiat, nisi à luce extrinsecus accedente excitetur. Hinc *Vitello* Opticorum ille antesignanus *1.th.3.* ait, colorem esse lucem quandam incorporatam corporib. mixtis. Ex quo fit, ut pro lucis elementis permistæ copiâ

copiâ ac quantitate, color alius alio fit luculentior, licet pari eodemque externæ lucis splendore in medium radient: & sic quoque à pictoribus alii colores plus, alii minus lucis in sese continere dicuntur. Quid verò? An etiam lux est in colore nigro? Omninò. Lux enim, neque alba est in se, neque albedo: quippe in aëre quoque videretur, & visum terminaret. At non videtur, nisi propter subjectum & mistionem. Quid igitur lux? Actus quidam visibilitatis: qui etiam in nigro esse queat. Non enim est niger color, ut tenebræ; sed actu quiddam. Tenebræ verò privatio, nec videntur. Niger color est aliquid, & per se videtur: habens in se lucem, id est, actum visibilitatis. Cæterùm ista lux in colore non potest actu videri, nisi cum eâ, quæ extra est immista, per conjunctionem uniatur. Nec propterea lux in misto simul est & actus & materia, sed actus tantùm. *Scal. ex. 325. s. 3.*

Color est, vel extremus, vel medius. Ille simplex, hic mixtus dicitur.

Color extremus est, qui extra omnes reliquos est.

Estq; albor, aut nigror.

Albor est, qui recipit omnes colores.

Nigror est, qui in se continet omnes colores. Album & nigrum sunt opposita. Et quidem Aristoteles, aliique benè multi putant, opponi ut habitum & privationem: ita ut alii statuant, ni-

grum esse privationem albi; quia habet proportionem tenebrarum: alii contrà, album esse privationem; quia recipit omnes colores. Quod autem recipit, privatum est. Sed utrumlibet dixeris, ἀφιλόσοφον dixeris. Nam ex habitu & privatione nihil potest componi. Nos dicimus: Albor est in potentiâ colores omnes: nigror omnes colores continet. Item albor est color extremus plus lucis habens: nigror est color extremus minus lucis habens, & umbræ plenior: ideoque à Plutarcho *umbrosus* appellatur. Dicimus igitur, esse adversa: quia uterque est quid positivum. Alii sic definiunt: albedo est color congregans visum; nigredo, disgregans.

Colores medii sunt, qui interjacent inter extremos: suntque numero 36. è quibus tres sunt luculentiores, *puniceus, viridis, purpureus.* Dicuntur medii: intellige *medium participationis,* non *negationis. Scaliger ex. d. s. 9.* septem nobiliores recenset colorum species: *Sunto,* inquit, *nobiliores: albus, flavus, ruber, purpureus, viridis, cæruleus, niger. Ad quos omnes, tanquam ad capita cæteri sunt reducendi.*

Cap. 10. Visibile per accidens.

ATque hæc de visibili per se: visibile per accidens est, quod per aliud radiat: seu, quod videtur

videtur per lucem & colorem: seu quod pluribus sensibus percipitur. Aristoteles & ejus sequaces sensilia communia quinque recensent, *magnitudinem, figuram, motum, quietem, numerum.* Horum enim quodque non visu tantùm, sed aliis etiam sensibus, absque visu sentitur. Sic figura in luce, visu; in tenebris autem, vel etiam oculis clausis, tactu percipitur: magnitudo & numerus tactu & visu: motus & quies omnibus, præterquàm gustatu, percipiuntur. Sed Optici visibilia per accidens viginti numerant. Vide suprà *c.5.* Nos secuti Risnerum, ad duo referimus, hoc modo:

Visibile per accidens est, vel magnitudo, vel locus.

Sub magnitudine continentur octo: Figura, Corporeitas, Pulchritudo, Deformitas, Lenitas, Asperitas, Consimilitudo, Diversitas.

Sub loco continentur septem: Distantia seu remotio, Situs, Continuitas, Separatio seu divisio, Numerus, Motus, Quies.

Reliqua quatuor, Diaphanitas, Densitas, Umbra, Obscuritas, luci tanquam principi per se visibili subsunt.

Cap. II. Visionis natura explicata.

S*Atis de visibili: jam de visione in communi. Visio est receptio speciei visibilis in oculum.*

Est receptio, Græcis ἔμπτωσις εἰδώλων, *incidentia imaginum*. Statuimus enim, visionem fieri κατ' εἰσπομπὴν, ἔμπτωσιν, καὶ εἴσδεσιν; quod Latini artifices vocant, *immissivè*. Ratio: 1. Quia reliquæ sensationes eodem fiunt modo: ita ut Philo Judæus rectè dicat, αἴσθησις ὡσεὶ εἴσθεσις λέγεται. 2. Quia species per angustum foramen in locum obscurum incidens in oppositâ chartâ albâ apparet. Errant itaque qui cum Euclide, Stoicis & Ptolemæo defendunt τὴν ἔκχυσιν, *effusionem*, sive ἐκπομπὴν, *emissionem*, sive ἔκρευσιν, *effluentiam* radiorum ab oculis. Objiciunt, ictericos videre flavum in oculo colorem, ubi nullum sit medium inter colorem & oculum; proinde visionem fieri per emissionem. Respon. Ictericorum hæc est hallucinatio. Vitiosus enim color in oculo tingit speciem visibilem intromissam. Errant etiam, qui cum Pythagora & Platone tùm ἔμπτωσιν, tùm ἔκχυσιν complexi sunt. Pythagoras vocavit ἀντανάκλασιν, *mutuam reflexionem*; Plato συναύγειαν, *splendoris concursum*. His enim obstat, quòd visio fit in momento. Recipit igitur oculus speciem visibilis, è cujus similitudine, quam cum visibili habet, intellectus de ipso visibili judicat. Neque enim visibile videtur per speciem, sed species visibilis. Si enim visibile videretur, esset plura visibilia, cùm à pluribus eodem temporis puncto percipitur. Non visibile recipitur in oculum, sed species ejus, & hæc videtur. Itaq; Ad

Ad visionem duo requiruntur, visorii incolumitas, & applicatio activorum ad passiva.

Organi visorii incolumitas requiritur: quia unumquodque recipiens recipit secundùm modum receptivitatis suæ. Quale igitur recipiens, talis receptivitas. Hîc notetur, oculo clauso fortiorem fieri radiorum collectionem in altero oculo. Interim duobus oculis similiter motis una visibilis, oculo majoris, species percipitur.

Applicatio activorum ad passiva est speciei visibilis in oculum receptio, tribus constans membris, angulo visionis, axe optico, & diametro oculorum.

Angulus visionis est angulus verticalis figuræ opticæ in oculo existens. Estq; paulò minor recto, si sit maximus; sed acutorum maximus est: ut si in campo patenti circumcirca videas, visio usquequaq; porrecta erit circulus, cujus centrum est oculus, (hinc oculus in Astronomicis habetur pro mundi centro) peripheria horizon visus, diametri verò rectæ intersectæ crura anguli maximi visionis, qui fermè comprehendit quadrantem horizontis. Dico *fermè:* quia certa visio, ut scenographi docent, fit, quando visus eodem è loco uno intuitu aliquantò minùs quadrante peripheriæ illius complectitur, cujus centrum est oculus. Alioquin à peripheriâ, quæ major est quadrante, radii extra centrum visus concurrentes ampliorem quidem recto com-

prehendunt angulum, sed visionem minùs certam reddunt. Maxima itaque figura optica, vertice in centro oculi, est penè rectangula, id est, 90 graduum. Hic visionis angulus potest gradibus minui usque ad minimum, quo nempe diviso, nulla visio fit amplius. Atque hæc causa est, quòd corniculari seu *contactus angulo* nil possit videri. Visio enim fit radiis & lineis rectis. Angulus verò cornicularis constat lineâ rectâ & obliquâ. Ideoque sub eo nihil cernitur. Hinc etiam patet, in visibili requiri magnitudinem, ut videatur. Sic millesima milii pars non cadit sub aspectum, separata à milio, sed conjuncta cum eo videtur. Hinc denique constat, visionem perfectam fieri radiis perpendicularibus ad oculi superficiem, ut ita figura, situs, color, & ordo visibilis ritè percipiantur ab oculo. Radiis enim obliquis species visibilis indiscriminatim & imbecilliter, prout radius est vel magis, vel minùs obliquus, apprehenditur: sed radiis rectis species visibili planè similis cernitur. Soli namque recti rectè penetrant. Rectè igitur Optici: *Perpendicularis*, inquiunt, *ad oculi superficiem potentissimus est & efficacissimus ad visibilem speciem dispositè ordinatéq; glaciali repræsentandum, obliquis omnibus ad idem superficie oculi punctum inflexis, visibilemq; speciem debilem & imbecillem glaciali* (sic vocant pupillam oculi) *offerentibus*. Ex hisce radiis perpendicularibus tota visibilis

sibilis species conflata in opticam figuram ad oculi superficiem erigitur atque clauditur: posthabitis obliquis radiis, qui vel inter perpendiculares interjecti opticaque figurâ comprehensi ad visionem nonnihil conferunt: vel ipsos perpendiculares intersecant, extraq; figuram opticam afferunt speciem inordinatam. Præterea si optica figura una est, etiam una species visibilis ab oculo percipitur. Ratio hujus: quia in uno nervo optico communi ambæ species receptæ conjunguntur, unaque efficiuntur. Nervus enim opticus communis reliquos duos, qui ab eo in oculos protenduntur, sub suo quasi habet imperio. Denique oculus ideò globosus est, ut quàm celerrimè hinc inde moveri, res se majores contueri, multasque & diversas uno aspectu comprehendere posset, hâcq; ratione figura optica ordinata fieret.

Axis opticus est radius transiens per omnia centra tunicarum oculi, ad medium gyrationis concavi nervi, super quem compositus est oculus. Aliàs vocatur *axis pyramidis radialis; axis figuræ opticæ; axis radialis; axis pyramidis visualis; axis pyramidis visionis; axis visionis, & axis visualis.* Quòd si hujusmodi axes optici concurrant, faciunt axem communem in medio.

Diameter oculorum est recta connectens centra oculorum. Euclides vocat ἀπόςημα τῶν ὀμμάτων, *distantiam oculorum.*



LIBER SECUNDUS OPTICÆ. De VISIONE SIMPLICI.

Cap. I. Visio distincta.

ADhuc pars Optica communis est tradita: sequitur propria, de speciebus visionis.

Visio est vel simplex, vel composita.

Visio simplex est, qua fit à solo incidentia angulo. Angulus incidentiæ est, qui comprehenditur à radio incidentiæ. Clariùs: Visio simplex est, quâ res ipsa, & non imago rei (ut in compositâ) videtur.

Estq́ aut confusa, aut distincta. Illa dicitur visio per simplicem aspectum, hæc per diligentem intuitionem.

Visio simplex confusa est, quâ visibile totum simul videtur indistinctè in instanti: ita ut prius comprehendat visibile, quàm visibilis speciem.

Visio distincta est, quâ visibile videtur distinctè per radium seu axem perpendicularem. Quò itaq; radii sunt remotiores ab axe perpendiculari, eò minùs certa est visio.

Visionis

Visionis distinctæ proprietates sunt: 1. Fieri in tempore, sed minimo. 2. Fieri per partes. Nam nullum visibile totum videtur. 3. Fieri per discursum syllogisticum. 4. Comprehendere visibilis formam. 5. Duobus fermè stadiis terminari. 6. Generale priùs percipere, quàm speciale. 7. Antea visa quàm nunquam visa priùs comprehendere.

Utraq; visio, tàm confusa, quàm distincta, est vel vera, vel falsa; idq; per singula visibilium genera, quæ reducemus ad septem classes: 1. Lucem. 2. Colorem. 3. Magnitudinem. 4. Figuram. 5. Locum. 6. Numerum. 7. Motum: dicturi de veritate & falsitate visionis in singulis. Hallucinationum enim hîc plena sunt omnia. Si malis divisionem bimembrem, hanc habe: *Visio est visibilis, vel per se, ut lucis, & coloris; vel per accidens, ut magnitudinis, & loci.*

Cap. 2. Optica lucis.

Visio lucis habet seqq. theoremata.

1 *Visibile majus officit minori:* ut lux Solis occultat stellas: sed tempore eclipseos solaris stellæ videntur ipso meridie, itemque videntur è præalto specu: quia Solis lux vehemens illic non ingreditur.

2 *Umbra major officit minori:* ut umbra so-

laris lunari, lunaris umbræ Veneris & Jovis. Quatuor enim isti planetæ umbram faciunt, ita ut lunaris interdiu non appareat, neque umbra Veneris lunâ noctu lucente. Ubi verò luna latuerit, Venus umbram jaculatur. Item si tres isti planetæ lateant, Jupiter umbram facit. *Scalig. exerc. 62.*

3 *Lux vehemens multa visibilia ostendit, quæ debilis occultat: &, Debilis lux multa ostendit, quæ vehemens occultat:* ut, scripturas & sculpturas subtiles lux vehemens ostendit, debilis occultat; contrà lux Solis vehemens stellas occultat, quas lux Lunæ debilis ostendit.

4 *Lux temperata ex sese est visibilis.* Ratio: quia debet esse proportio inter sensum & sensibile, adeoque visorium & visibile. Jam verò in oculis germana quædam & temperata lux est ingenerata, quę externam protinus amplexatur. Lux igitur maxima turbat visum, & debilis non lacessit visum, adeoque officit visibili. Lux enim debilis non potest educere species.

5 U*mbra videtur privatione primæ lucis, secundâ tamen præsente:* e. g. Si radius Solis per unicam fenestram illuminet domum, extra radium videbis umbrationem loci, h. e. privationem primæ lucis solaris.

6 *Positi in tenebris videmus ea, quæ sunt in luce: sed in luce positi non videmus ea quæ sunt in tenebris.*

nebris. Admirandorum apotelesmatum magisterium peperit hoc theorema.

7 *Aqua limpidissima apparet tenebrosa.* Ratio; quia prima superficies obumbrat secundam, & secunda tertiam, & deinceps ad fundum.

8 *Si Sol, vel candela, irradiet puncta nigella parietis albi, umbra vicini parietis apparebit: si puncta nigerrima fuerint, videbuntur foramina, unde tenebræ egrediantur: at si totus paries fuligine atrâ sit respersus, tenebræ perpetuæ apparebunt.*

9 *Si Sol radiet per foramen in vitream fenestram umbrosæ domus, umbra ad fenestram apparebit, licet sit solida lux, quæ apparet.*

Cap.3. Optica coloris.

COlor *variatur quatuor modis:*

1 *Ratione lucis & umbræ*: Sic tempore eclipsis Solaris omnia apparent crocea: lux è vino ardenti & sale repræsentat facies veluti mortuorum, si alia lux abfuerit: anatum & pavonum colla alio atque alio ad lucem situ mutant colores: illustres matronæ æstate flabris nigris ventum facientes apparent candidiores: pannarii & sericarii primò exigui coloris, & pretii promunt, pòst pretiosius, tandem pretiosissimum, ut ex istâ comparatione emtor justè pre-

tium auctum esse judicet. Nam colores luculentiores vel obscuriores fiunt, consentaneis vel dissentaneis aliis juxta se positis. Usq; adeò verum est illud Logicorum: Contraria juxta se posita clariùs elucescunt.

2 *Pro varietate medii, per quod transit.* Sic videmus lucem per fenestras vitreas coloratas similiter colorari.

3 *Pro lucis distantiâ.* Sic alba eminùs visa videntur minùs alba, nigra nigriora.

4 *Ex oculi debilitate.* Sic quibus oculi sunt veternosi & arquati, omnia videntur lutea: si humor densus & niger medium pupillæ occupat, omnia muscis plena videntur.

Cap. 4. Optica magnitudinis.

Visio magnitudinis habet hæc theoremata:

1 *Si ad visibile propiùs accedas, videbitur augeri.*

2 *Si visibile augeatur, videbitur propiùs accedere.* Sic Solis aucta magnitudo majorem ejus diametrum nobis exhibet: ita ut hinc multi velint concludere, Astrologos recentiores errare, qui docent, Solem ad nos propiùs accessisse.

3 *Æquales magnitudines inæqualiter distantes videntur inæqualiter.* Et hoc dicitur *judicium distantiæ.*

4 *Visibile videtur proportionaliter angulo visionis:*

sionis: æquali videl. angulo videtur visibile æquale: majore majus: minore minus. Et hoc dicitur Opticis *judicium angulare*.

5 *Æqualium videtur propinquius majus, & certius*: quia videtur majore angulo.

6 *Lux ignea noctu major apparet: itemq; interdiu è loco umbroso & tenebroso*. Nam interdiu majore luce coërcetur.

7 *Nocte sublucidâ & crepusculo videtur visibile majus*. Sic cùm radius ab arboris vertice per hominis caput radiat, homo videtur æqualis arbori. Sic lupi arboribus æquales in Poloniâ sunt visi.

8 *Magnitudo perpendicularis videtur suis terminis*: Sic linea videtur punctum; superficies linea; corpus superficies.

9 *Æquali angulo visa videntur æqualia*.

10 *Si duo visibilia æquidistantia videantur; id apparebit majus, quod videtur radio perpendiculari, minus, quod obliquo*. Ratio; quia majore angulo videtur, quod videtur radio perpendiculari; tantoque minus apparet, quod videtur radio obliquo; quantò major obliquatio erit. Angulus enim fit minor.

Cap. 5. Optica figuræ.

V*Isio figuræ sequentem habet veritatem & hallucinationem*:

1 *Omnis circulus maximus in planum projectus, videtur linea recta: minores verò, quò majori sunt propiores, eò magis ad lineas rectas accedunt: quò verò ab iisdem sunt remotiores, & polo ejus propinquiores, eò magis incurvantur, & à lineâ rectâ recedunt.* Sic in gnomonicis circuli horarii non lineis circularibus sive curvis, sed rectis in planâ superficie depinguntur: v. g. æquinoctialis in cælo à circulis horariis in 24 partes æquales distinguitur. Sic & superficies in terrâ ei respondens in totidem partes æquales per eosdem circulos distinguenda est. Reliquæ verò quò ab æquinoctialis superficie magis recedunt, eò etiam distantias horariorum circulorum à se invicem inæqualiores nanciscuntur.

2 *Rectilineum verè videtur oculo ad centrum posito.* Ratio: quia radii ex omnibus partibus consimiliter radiant in oculum.

3 *Linea curva eminùs visa videtur recta: rectangulum, polygonium & circulare: circulare ellipticum: turres rotundæ, quadratæ.*

4 *Rota & mola eminùs videntur oblongæ.* Ratio: quia axis visionis neque est æqualis radio rotæ, neque perpendicularis plano rotæ. Hoc quotidiè observare licet in curribus celeriter motis.

5 *Puncta in re celeriter motâ videntur peripheria, linea circuli:* ut in trocho puerorum videre est.

6 *Spha-*

6 *Sphæra eminus visa videtur plana:* ut Sol, Luna, & reliquæ stellæ.

7 *Si oculus propiùs accedat, videtur plus videre, & tamen minùs videt.*

8 *Lux per angulatum foramen longiùs continuata rotundatur.* Ratio: quia lux per se figuræ est expers, tanquam primarium visibile. Figuratur itaque medio spatio, per quod transit. Ita si transeat per angulatum foramen, quodlibet luminosi punctum irradiat quodlibet medii punctum. Fit igitur hoc ipso, ut radii statim in perimetri & angulorum transitu, postque intersectiones ipsas radio rectiùs incidenti appropinquare incipientes, paulatim in rotunditatem conglobentur, lumenque longiùs continuatum tandem in orbem colligant. Alii hanc reddunt rationem: Lux rotunda est. Perfectissimum enim, ajunt illi, corpus perfectissimâ præditum est figurâ, qualis est rotunda. Quum itaque lux transit per angulatum foramen, angulatam assumit figuram in foramine, quam, tanquam peregrinum habitum, exuit remotior facta, longiusq; à foramine continuata.

Cap. 6. Optica loci.

Visio loci habet hæc theoremata:

1 *Qualis est situs radiorum, talis videtur*

situs visibilium: sic conjuncta videntur separata, si radiis separatis videntur: longinqua videntur propinqua, si radiis propinquis videntur: antica, postica: directa, obliqua: dextra, sinistra: sublimia, humilia: quæ scilicet talibus radiis videntur.

2 *Disjuncta propter distantiam videntur conjuncta*: sic horizon videtur peripheriæ terræ conjunctus.

3 *Visa pluribus interpositis videntur longinquiora*. Sic ex plurimis interpositis usque ad horizontem, & nullis ad meridianum, distantia illic major apparet, tametsi sit eadem. Sic enim in Astronomicis observationibus oculus pro centro mundi ponitur.

4 *Obliqua valde distantia videntur directa.*

5 *Obliqua visio debilitat speciem.*

6 *Dextra longinquiora videntur sinistra; & humilia longinquiora videntur sublimia.*

7 *Parallela eminùs visa videntur concurrere.*

Cap. 7. Optica numeri.

Visio numeri continetur his theorematis:

1 *Numerus videtur per discretionem visibilium.*

2 *Visibile simplex videtur geminum, si videatur vel altero oculo directè, altero obliquè: vel com-*

compresso altero oculo; vel ebrio aut furioso: vel variato velociter situ, sic fallacia militaris ad initia sylvarum subito egressu & regressu è paucis militibus multos repræsentat.

Cap. 8. Optica motus.

O*Ptica motus sequuntur ultimo loco, quorum hæc sunt theoremata:*

1 *Motus videtur ex comprehensione visibilis diverso loco moti.* Sive totum mobile moveatur, ut totus homo, sive partes, ut in motu circulari videre est.

2 *Motus differentia comprehenditur è differentia loci & temporis.* Est enim motus pro differentiâ loci, rectus vel obliquus, sursum vel deorsum, dextrorsum vel sinistrorsum: pro differentiâ, tardior vel velocior.

3 *Quies comprehenditur, cùm visibile quiescit eodem loco sensili tempore.*

4 *Umbra videtur ad motum corporis moveri.*

5 *Velociter in orbem motum videtur quiescere:* ut trochus, & Sol, quem visus noster judicat stare, nec progredientem animadvertit: qui tamen ab extimo cælo raptus conficit uno horæ scrupulo milliaria Germanica 4542: sive leucas Gallicas 9084.

6 *Tardiùs motum videtur quiescere:* ut stellæ

fixæ propter motus sui tarditatem videntur quiescere.

7 *Luce debili quieta videntur moveri, mota quiescere*: ut quieta arbor vicina nemori primò conjuncta videtur; deinde cùm accedis, remota; atque ita ad accedentem videtur accedere. Contrà modicè motum animal videtur quiescere.

8 *Distantia intemperata facit proportionem motuum videri.* Sic viator videns Lunam ante se diutius, putat secum proportionali motu videri: quum proportio hîc nulla sit.

9 *Tardiùs motum inter velocissimè mota videtur velocissimè aliorsum moveri*; ut Luna inter nubes velocissimè motas videtur velocissimè aliorsum moveri.

10 *Celeriter naviganti, & obliquè intuenti remotiores in ripâ arbores, videntur aliorsum moveri.*

11 *Sæpiùs sese convertenti omnia moveri videntur.* Ratio: quia spiritus optici vehementiùs agitati motum suum retinent.

Cap. 9. Optica reliquorum visibilium per accidens.

ATque hæc sunt Optica visibilium per se, & per accidens: & visibilium per accidens, tùm magnitudinis, tùm loci; unde videntur per lucem & colo-

& calorem iis conformata reliqua visibilia per accidens, nondum exposita; videl.

I. *Lævitas & asperitas.* Illa ex æquabili planitie, hæc ex inæquabili situ, item ex umbris eminentium partium in humiliores projectis. Quo in genere hallucinatio est frequens. Noctu enim aspera videntur lævia, & contrà: ut cùm à capillis nigris lotis fit reflexio lucis, videntur læves, cùm sint asperi. Sic versicolores vestes propter distantiam videntur complicatæ.

II. *Continuatio & divisio:* quæ utraque apprehenditur è loco partium. Unde hallucinatio est plurima. Sic noctu in tabulis lineæ obscuræ, vel hedræ in parietibus videntur scissuræ & divisiones: item fortis umbra dividens lucem videtur parietem dividere. Sic capillo adhærente vitrum videtur fractum: quia parvitas non attenditur.

III. *Pulchritudo & deformitas.* Pulchritudo quidem percipitur ex gratâ specie, quæ lux est, itemque è figurâ partium & decorâ symmetriâ. Illo modo Sol, Luna, stellæ omnes, color viridis & roseus videntur: hoc modo oculi amygdalinâ specie oblongi pulchriores rotundis. Turpitudo autem videtur per privationem pulchritudinis, ubi error contingit è luce: ut facies lentiginosa in debili luce obliquè visa videtur pulchra; & sic obliqua Luna pulchrior apparet occultis maculis,

IV. *Similitudo & dissimilitudo*: quæ percipiuntur ex communi visibilium qualitate.

Ad hanc Opticæ partem referenda est *Scenographice*; quæ *Plinio l.35. c.10.* dicitur *diagraphice*: *Aristoteli l.8. polit.c.2. graphice*: & à Philosopho refertur ad præcipuam juventutis institutionem. De hâc opticâ elegantem libellum scripsit *Federicus Commandinus*. Vide opera *Alberti Dureri* pictoris exquisitissimi, qui magno suo merito Germaniæ nostræ Apelles audit. Suppeditabit & nonnulla hanc in sententiam *Petr. Gregor. syntax. art. mirab. l.31.*



LIBER TERTIUS
OPTICÆ,
DE
CATOPTRICA,
adeoq; de visione compositâ reflexâ.

Cap. I. Obliquationis ratio.

Visio simplex ejusmodi est: composita restat exponenda, in quâ duo radii concurrunt in diversâ superficie; unus incidentiæ, alter obliquationis: unde vocatur *radiatura geminata*.

Visionis composita occurrunt partes & species. *Partes*

Partes visionis sunt radius obliquationis, punctum obliquationis, perpendicularis obliquationis, imago, & planum.

Radius obliquationis est, quo species ad oculum obliquatur à diversâ superficie: putà speculo: aliàs dicitur *radius* seu *linea reflexionis*, item *refractionis*.

Punctum obliquationis est idem cum puncto incidentia. Incidit enim v. g. punctum in speculum, & ibi obliquatur.

Perpendicularis obliquationis est recta per punctum obliquationis in diversam superficiem, id est, obliquativum.

Imago est, per quam visio composita facit visibile. Visio namque composita videt visibile per imaginem, ut stellam ante ortum, numum vel annulum in aqua demersum: id quod simplex non potest.

Theoremata de imagine sunt:

1 *Imago in composita visione facit basin coni optici, ut visibile in visione simplici.* Quod enim in visione simplici est τὸ visibile, hoc in compositâ est imago.

2 *Imago est extra locum visibilis; & quidem aliàs in concursu obliquationis cum perpendiculari incidentia: aliàs ponè obliquativum: aliàs in eo: aliàs inter ipsum & oculum: aliàs in oculo: aliàs ponè oculum.* Tribus primis locis videtur imago: duobus ultimis non videtur.

3 *Imago videtur moveri aut quiescere pro visibilis motu aut quiete.*

4 *Si obliquativum est figurâ & qualitate varium, imago varia & vario loco redditur.*

5 *Veritas composita visionis est exigua: hallucinatio ferè est perpetua. Planum composita visionis continet quatuor puncta: visibilis: incidentia: imaginis: oculi:* Diciturque illud spatium, in quo peragitur.

Cap. 2. Modus reflexionis.

V*Isionis composita species sequuntur. Est autem visio composita reflexa, aut refracta.*

Visio reflexa est visio composita in idem medium: cujus theoria dicitur κατοπτρική, quam vocem Latini suam fecerunt, & *Catoptricam* dixerunt. Hæc igitur Opticæ pars tractat de iis, quæ videntur κατ᾽ ἀνάκλασιν, *per reflexionē*. Cæterùm κατοπτρική est inventum umbræ. Cùm enim in fonte pellucido, lævi saxo, aut quâvis aliâ splendidâ materiâ prisci homines suas imagines viderent, capti hujus rei miraculo specula invenerunt.

In visione reflexa consideratur tùm modus reflexionis, tùm reflexivum.

Reflexio est radiorum non penetrantium corpus densum, ab eodem in eandem, unde devenerunt partem,

partem, reverberatio, qua facit angulum duplicem, incidentiæ scilicet & reflexionis.

Angulus incidentiæ est angulus comprehensus à radio incidentiæ & communi sectione. Communis sectio est diversarum superficierum.

Angulus reflexionis est, qui comprehenditur à radio reflexo, & communi sectione ejusdem reflexivi. Quum enim v. g. à pariete vel homine in speculum incidit radius, fit radius atque adeò angulus incidentiæ: quum porrò reflectitur ille radius à speculo in oculum, fit radius & angulus reflexionis. Itaque.

1 *Angulus incidentiæ semper est æqualis angulo reflexionis.*

2 *Si radius reflexivo perpendiculariter incidat, reflectitur in seipsum: si verò obliquè, ad obtusum angulum.*

3 *Lux reflexa*, quæ & secunda, *fortior est primâ*: ut probatur per organum sive instrumentum, quod Optici vocant, reflexionis: de quo *Risn. 1. Opt. 24.* Ex his facilè responderi potest ad quæstionem, quâ ratione specula imagines nostras reddant? Pythagorici statuebant, corporum nostrorum figuras in speculis conspici, acie oculorum in se reflexâ. Ferri enim visum tanquam in æs, & simulac incidit in spissum illud & politum, statim in se resultare. *Plutarchus de Philos. placit. l. 4. c. 14.* Plato verò in Timæo lucem sive ignem radiis oculorum emis-

sum, & cum Solis vel cujusq; ignis lumine mixtum atque unitum, suâ & externâ facultate efficere, ut quæcunque offenderit, conspiciamus. Stoici videndi causam referunt ad intentionem aëris fracti, & radios ex oculis prosilientes, qui cùm læve aut lucidum corpus offenderint, redeunt ad facies suas, & quod attigerunt in speculo, exprimunt. Empedocles autem asserit, imagines in speculis reddi per figuras à corporibus profluentes, speculo illapsas: perfici verò igne sive lumine ex speculo emisso, objectumque aërem, in quem effluentes istæ incidunt species, retorquente. Democritus verò & Epicurus simulacra in speculis cerni, cùm promanantes à nobis imagines illisæ illis reflectantur. Euclides demonstrat, visum fieri per radios emanantes ad res conspectas. Portenta opinionum sunt, quæ è datis theorematis, & definitione reflexionis refutari possunt.

Cap. 3. Speculorum varietas.

Reflexivum est, *quod reflectere potest.* Nam desinentiæ in *ivum* notant potentiam activam. *Scal. de caus. l. 1.*

Estq. vel asperum, vel politum.

Reflexivum asperum est, quod reflectit tantùm lucem & colorem: aliâs dicitur *reflexivum superficiei asperæ:* ita lux secunda seu reflexa est, quæ ab aspe-

ab aſpero reflectitur, ut in angulis ædium. Nam lux prima eſt, quæ per feneſtram ingreſſa illuſtrat domum: ſecunda eſt, quæ cernitur in angulis & parietibus.

Reflexivum politum, ſeu politæ ſuperficiei, *eſt, quod reflectit etiam imaginem ſeu figuram, præter lucem & colorem; dicitur que ſpeculum.* Itaq; Reflexivum politum eſt denſum, & lævigatum. Nam hæc duo requiruntur ad ſpeculi eſſentiam, denſitas, ut reflectat, & lævor, ut imaginem veluti pingat.

Speculum eſt naturale, vel artificiale.

Speculum naturale eſt tùm animatum, tùm inanimatum.

Speculum naturale animatum eſt oculus. Præclatè enim dixit quicunque dixit: Ut ſpeculum eſt oculus artis; ita ſpeculum naturæ eſt oculus. Oculus enim reddit imagines. Nam Deus optimus ille naturæ architectus humori cryſtallino nigrorem quendam adjunxit à tergo, ubi radii, qui per exteriores tunicas & humores tranſmittuntur, ſiſtuntur.

Speculum naturale inanimatum eſt:

1 *Aër denſus & ſpiſſus*: ut in pareliis videre eſt: & Antipheronti ambulanti viſa eſt ſua imago præire. *Ariſt. l. de memor.*

2 *Aqua*: ut nos docet canis Æſopicus, qui vidit umbram carnis in aquâ.

3 *Sol, Luna, & omnes ſtellæ.* Atque hæc eſt

causa scintillationis stellarum, quòd tanquam specula naturalia radios solares reflectant. Alii hanc scintillationis istius causam esse putant, quòd inter stellas & visum nostrum sint varia media, ut aër, venti, orbes; quæ diversa media vibrationem & crispationem illam causentur, non aliter atque lumen candelæ tremere videtur, si inter illam & oculos nostros sit fumus.

4 *Gemmæ:* ut smaragdus, & adamas.

5 *Ligna:* ut in ædibus (qui curiosarum mulierum nitor est) tota supellex resplendet, & imaginem reddit; ipsa scamna & tabulata ibi sunt specula.

6 *Marmor, chalybs*, & similia.

Speculum artificiale fit è metallis, lapidibus, & vitro. E metallis, ut auro, argento, ferroque mistis & politis: è stanno item & ære permistis. *E lapidibus*, ut marmoribus. *E vitro* denique, quod plumbo argento vivo temperato sublitum, est speculum exquisitissimum; & optimum foret, si malleabile & ductile reddi posset: quod tempore Tiberii quidam artifex præstitisse fertur, ut refert Plinius, quem Tiberius unà cum arte sustulit.

Cap. 4

Cap.4. Speculorum veritas & hallucinatio.

Speculum artificiale consideratur communiter, vel particulariter. Ibi communes affectiones, hic species occurrunt.

Communiter in speculo consideramus veritatem, & fallaciam.

De veritate sunt theoremata:

1 *Si speculum & visibile situ figuraq; similia sint, imago verior est.*

2 *Speculum ita statui potest, ut imaginem rei non visa videas, tuam non videas.* Hoc *Ptolemaus* & *Euclides* pro summo habent miraculo.

3 *Si tria specula aqualia constituantur, in medio trium conterminorum quadrati laterum, idem visibile per omnia videri poterit.*

4 *Si plura specula ita disponantur, ut alteri sit conspectus alterius, omnia implentur: & una imago à vero est, catera imaginum effigies sunt. Sen.13.c.l.1 natur.quaest.*

5 *Speculum potest esse instar nuntii.* Testatur enim *Risnerus 1. Opt.36.* beneficio speculorum quorundam subjici oculis, quæ aguntur in vicinis ædibus, in plateis, quæque omninò Solis radiis in universo mundo collustrantur: certo etiam artificio scriptas literas nocte serenâ plenæ Lunę sic opponi posse, ut radiis Lunam irradian-

tibus, ideoq; reflexis, videas & legas, quæ Constantinopoli Lutetiam tibi nuncientur. Ego hîc ἐπέχειν malo, quàm aliquid certi statuere, censeoque naturalia à magicis discernenda.

De fallaciâ speculi sunt theoremata.

1 *Loci differentia in speculis fermè videntur eversa*: prorsum, rursum; dextrorsum, sinistrorsum; sursum, deorsum; alta profundaque perpendiculariter; obliqua obliquè eversa. Itaque Imago varia est pro vario speculi situ. Quia enim incidentia partis dextræ fit in sinistram, dextra videtur sinistra. Qualis enim est incidentia, talis reflexio.

2 *Imago fermè assimilatur speculo.*

3 *Si speculum partibus effractis contiguum sit, uno intuente populus videbitur.*

4 *Possunt duo specula ita statui, ut in altero imaginem accedentem, in altero recedentem videas.*

5 *Possunt specula ita contigua statui, ut uno intuente chorea saltantium videatur*: item, *ut imago volare videatur.*

Cap. 5. Speculum planum.

Species speculi artificialis sequuntur. Speculum itaq; est regulare, vel irregulare. Speculum regulare est, cujus figura sunt regulares. Differentia

hæc

hæc ſpeculi ſumta eſt è repræſentatione imaginum, quæ eſt vel homogenea vel heterogenea.

Speculum regulare eſt vel planum, vel gibbum, quod & obliquum.

Speculum planum eſt, quod æqualiter inter ſuos terminos interjacet.

De hoc ſpeculo ſunt theoremata:

1 *Speculum planum reddit mediocria, neq; omnino magna, neq; omnino parva.* Quare verò in ſpeculis planis non æqualis faciei, ſed minor ſpecies referatur, etiamſi ſpeculum totâ facie ſit majus, oſtendit acutè, ut omnia, *Scal. ex. 82. ſ. 4.*

2 *Imago ſemper videtur ponè ſpeculum.* Eſt hallucinatio.

3 *Si vertex montis vel turris incidens in ſpeculum planum reflectatur ad oculum, erit ut reflexio ad ſuam perpendicularem: ſic incidentia montis ſive turris ad altitudinem. Euclides 20. th. opt.* Hæc geodæſia inprimis animadvertenda eſt, quæ non perfoſſis montibus illorum perpendiculum perfodit. Poteſt enim clivus montis, ut quælibet longitudo deprehendi: tumque in duobus triangulis propter æquales rectos & æquales incidentiæ & reflexionis angulos ſimilibus, cùm proportionis tres termini noti ſint, quartus eruitur. Sicut enim ſe habent v. g. 28 pedes à ſpeculo ad altitudinem geodætæ ped, 8.

ita se habebunt 35 ped. à turri ad speculum usq; ad ipsam turris altitudinem. Hâc ratione veteres deprehenderunt, Pelion altissimmũ toto terrarum orbe montem 10. stadiis, id est, 1250. passibus altiorem non esse. Cleomedes tamen 15 stadiis & montium & marium altitudinem definivit.

Cap.6. Speculum sphæricum.

S*peculum gibbum est, quod inæqualiter inter suos terminos interjacet:* dicitur aliâs *sphæricum*, cujus diameter & centrum est diameter & centrum sphæræ. De hoc sunt theoremata:

1 *Perpendicularis incidentia transit per centrum speculi.*

2 *Unicum imaginis punctum est in speculo, plurima sunt extra.*

3 *Imago sphærici è sphærarum diversarum segmentis compositi est monstrifica.* Hæc est hallucinatio: veritas in duobus illis est tradita.

Cap.7. Speculum concavum.

S*peculum sphæricum est, vel concavum, vel convexum.*

Concavum habet hæc theoremata:

1 Si

1 *Si oculus ponatur in centro, solus videtur.* Itaque tibi cyclops videbere, vel totus oculus. Sic si totum cælum esset speculum, oculus videret se tantùm, non autem alias res incidentes in speculum sphæricum.

2 *Si oculus ponatur in peripheriâ, vel extra peripheriam, non radians per centrum, non videtur, quamvis alia videantur.*

3 *Si spectet in quadrantem nihil illic incidens videt.*

4 *Si oculi æquidistantes à centro, ponantur circa diametrum, vident personam in aëre ante speculum supero inferoq; situ eversam: dextro sinistroq; ut est: minore distantiâ & imagine.* Si ponatur ultra dimidium semidiametri, diametro perpendicularis, fit contrarium. Videtur namque persona supero inferoque situ, ut est: dextro sinistroque eversa: majore distantia & imagine. Intermedio autem loco nihil vident oculi. Itaque

Primo te aspectu antipodem, secundo gigantem, tertio nullum prorsus videbis.

5 *Imago lineæ rectæ videtur aliâs recta, aliâs convexa, aliâs concava: convexa convexa, concava concava: aliquando multiplex.*

6 *Imago ponè speculum sequitur localem differentiam moti visibilis: ante speculum sequitur contrarium.*

7 *Si obscurum in locum per angustum foramen*

in speculum concavum radii inciderint, situs, color, figura rerum longissimè sejunctarum in albam chartam foramini oppositam eversa reflectentur. Simile quid fuit suprà traditum *l.1. c.5.* Sed ibi nuda lineamenta tantùm & figura, hîc præter illa colores etiam singuli ostendentur. Consimile fuit speculum, quod Ptolemæus in triumpho Mithridatico portavit, in quo armati exercitus conspiciebantur. *Cardanus l. 4.* de subtil. tradit, simplici seu plano speculo ad quinque millia passuum castra videri posse: nempe si speculum altissimo loco ad perpendiculum suspendatur, aliudque manu tenens, cujus facies neque prorsus supina, neque ad perpendiculum exquisitè erecta respiciat illius faciem, sensim abscedas, alterneq; modò dextrorsum, modò sinistrorsum, donec optatum locum planè aspicias in tuo speculo: tunc illud vix movens à situ videbis quæcunque illic aguntur. Sed impediri facilè speculum istud posset missilibus globis machinarum.

Cap.8. Speculum convexum.

S*Peculi convexi Optica sequuntur:*

1 *Imago lineæ rectæ videtur aliâs recta, aliâs convexa.*

2 *Imago non linearis videtur convexa.*

3 Si

3 *Si visibile, quantum est, videri non possit, aliquando tamen aequalis imago, aliquando major videbitur.*

4 *Si visibile, quantum est, videri possit, imago distantiaq; minor videbitur.*

5 *Imago tantò minor videbitur, quantò minus est speculum.*

6 *Imago tantò major videbitur, quantò visibile est propinquius.* Itaq;

Tam longè semoveri potest magnum speculum, & parvum tam propè admoveri, ut aequalis in utroque videatur imago.

Cap. 9. Speculum irregulare.

SEquitur *speculum irregulare*, aliâs varium, in *quo omnia magis varia sunt, ut imago quadruplex, & alia.* Dicitur aliàs *causticum.*

Estq; cylindraceum, conicum, & parabolicum.

Cylindraceum & conicum ferè imitatur affectiones spharici convexi.

Parabolicum maximè imitatur sphaericum concavum. Ejus gibbum fit helice conicâ, quae parabola dicitur circa suum axem conversa.

De tribus hisce speculi speciebus haec sunt theoremata:

1 *Speculum varium Soli oppositum urit, & quidem quod è planis compositum, vehementer, quod*

è convexis, vehementiùs: quod è concavis, omnium maximè.

2 *Concavum sphæricum simplex urit, obliquum ægrè.* Itaque

E multis concavis compositum urit efficaciùs.

3 *Compositum è conici segmentis urit vehementer.*

4 *Parabolicum vehementissimè omnium urit.* Tali Archimedes exussit hostium triremes: quod idem postea Proclus Constantinopoli præstitit, ut *Zonaras testatur 3. tom. sua hist.* Hoc admirabile est, quòd Perspectivi artifices juxta parabolicæ sectionis lineam aptè in gyrum circumactam, speculum efficiunt, quo propositam quamcunque materiam incredibili ex radiis solaribus calore accendunt. Sed magis admirabile est, quòd Johan. Dee ex tetraëdri sectione trigonicâ lineam exhibet, ex cujus formâ circulatâ fieri potest speculum, quod, vel nubibus soli subductis, quoscunque lapides, vel metallum quodcunque in impalpabiles quasi vi caloris maximâ redigere potest pulveres: ut scribit in *præfat. monadis hieroglyphicæ, & theor. 23. ejusdem.*

Atque hæc est Catoptricæ delineatio, cujus fundamenta utcunq; sunt tradita, quibus jactis facilè respondebis ad sequentia problemata:

1 Cur in planis speculis fermè pares imagines

nes videantur, in tumidis verò & globosis omnia defectiora, contrà in cavis auctiora.

2 Cur læva cum dextris permutentur?

3 Quando imago eodem speculo se cùm recondat penitus, tùm forâs exerat?

4 Cur cava specula, si ex adversum Soli retineantur, appositum fomitem accendant?

5 Cur in uno speculo imagines unius rei plures appareant?

6 Cur speculum in certo loco positum nihil imaginet, aliorsum translatum faciat imagines?

7 Si rectum speculum spectes, cur imago tua fiat hujusmodi, ut caput deorsum videatur, pedes sursum?

8 Cur specula quædam falsâ similitudine fœdam reddant faciem, & lacertos supra humanam magnitudinem exurgentes?

9 Cur quædam contuenti plurimas sui offerant imagines, & sæpè eas saltantes?

10 Cur in quibusdam videamus volantem nostram imaginem? Quare verò quædam nobis exhibeant, quæ in vicinis geruntur ædibus, vel in exteris locis, nondum liquet. Unum est, quod monebo: *Euclides in Catoptricis* tria facit speculorum genera, plana, convexa, & cava. Plana unius sunt generis, sed diversæ formæ. Convexa & concava in speciem pyramidis, sphæræ, aut columnæ fiunt.

T



LIBER QUARTUS OPTICÆ, De MESOPTICA, adeoq; visione refractâ.

Cap. I. Refractio simplex.

H*Actenus visio reflexa fuit: refracta deinceps erit*; cujus doctrina dicitur μεσοπτικὴ, de iis quæ videntur κατὰ διάκλασιν.

Visio refracta est visio composita in diversum medium: aliâs dicitur radiatura refracta.

Refractio est vel simplex, vel mista.

Refractionis simplicis occurrunt partes, & affectiones.

Partes sunt quinq;:

I. *Medium diversum, quod differt raritate & densitate*; ut aër & aqua. Itaque

1 Refractivum est radiis incidentibus pervium: sicut reflexivum impervium.

2 Refractivum quodlibet est etiam reflexivum: ut aqua, vitrum, crystallus, &c. refringunt.

II. *Radius mesopticus: qui vel rectus est*, incidens in mediorum communem terminum seu super-

superficiem; *vel obliquus*, qui in uno medio est rectus, in altero obliquus. Itaq;

Refractio seu fractio est iste à rectitudine discessus, faciens angulum refractionis.

III. *Punctum refractionis, quo radius incidentiæ infringitur.*

IV. *Perpendiculum refractionis, quod est recta per punctum refractionis perpendicularis refractio.*

V. *Angulus refractionis, & refractus.*

Angulus refractionis est angulus comprehensus à continuato incidentiæ radio, & radio refractionis.

Angulus refractus est angulus minor, comprehensus à radio refractionis & perpendiculari. Itaque

Angulus refractionis & refractus non est sine angulo incidentiæ, qui est angulus minor, comprehensus ab incidentiæ radio & perpendiculari. Itaque

Angulus incidentiæ in utroque medio sibi est æqualis: refractionis est minor in medio densiore, major in rariore: refractus sibi semper æqualis.

Affectiones refractionis sunt veritas, & fallacia seu hallucinatio, juxta hæc theoremata:

1 *Visa per multiplex medium videntur majora.* Itaque

Demersa in aquam videntur majora. Sic poma per vitrum apparent majora & formosiora.

Sic literæ minutæ & obscuræ per vitream phialam aquâ plenam majores apparent. Rectè enim Seneca: *Quicquid videtur*, inquit, *per humorem, longè amplius vero est.* Literæ quoq; per conspicillum visæ apparent majores. Quantò autem densius est medium, tantò magis per ipsum apparet visibile. Sic soni & voces in humidiori loco prolatæ gratiores sunt auribus. Eam ob causam Sol videtur major, quum manè per vapores videtur, sed in meridie minor.

2 *Rei per radios refractos visa certa quantitas nunquam deprehendi potest.*

3 *Res per medios refractos visa extra suum locum apparet.* Hinc quidam sumunt argumentum contra orbes cœlestes, & ignem elementarem.

4 *Visa in duobus diversis mediis, videntur fracta.*

5 *Imago videbitur in medio densiore propinquior & major, in rariore remotior & minor.* Sic si piscibus homines videātur, apparebunt remotiores, & minores: quòd si verò hominib. pisces appareant, isti propinquiores & majores videbuntur.

Cap. 2. Mistura refractionis.

REfractio mista est, quatenus aliquando reflexio & refractio miscentur, quo fit ut ejusdem rei

rei duplex videatur imago: aliàs dicitur *refractio in misturâ.*

Mistio reflexionis & refractionis est, vel naturalis, vel artificialis.

Naturalis est in Iride, quæ est solaris, vel lunaris; & videtur

1 *In crystallo sexangulâ:* quæ in aquâ positâ variis modis repræsentat iridem, quod quivis experiundo potest cognoscere. Eodem modo in vitro & gemmis videtur.

2. *In aquâ:* Si nempe in vitream pelvim aquâ plenam speculum immersum Soli opponatur, iris exprimetur. Idem fiet in vitro aquâ pleno seu sphærico quocunque. Atque hæc iridis optica innumerabiles ejus colores, è quib. tres sunt præcipui, puniceus, viridis & purpureus, & phænomena repræsentant.

Artificialis reflexionis & refractionis misturæ fit duobus modis: 1. *Si per vitrum in speculum introspiciamus:* Hâc enim ratione videntur gemina: quod experienti facile juxtà & jucundum accidet. 2. *Si Solem in speculo aquæ immerso cernamus:* vel in pelvi olei picísve plenâ: ubi pinguis humor minùs facile turbatur, & ideò quas recipit imagines servat, ut ait Seneca. Duplex itaq; Solis imago apparet quocunque speculo sub aquâ posito. Prima enim imago fit solâ reflexione ab aquâ: secunda fit primùm refractione ab

aquâ, tùm reflexione à speculo, denique refractione ab aëre. Itaque

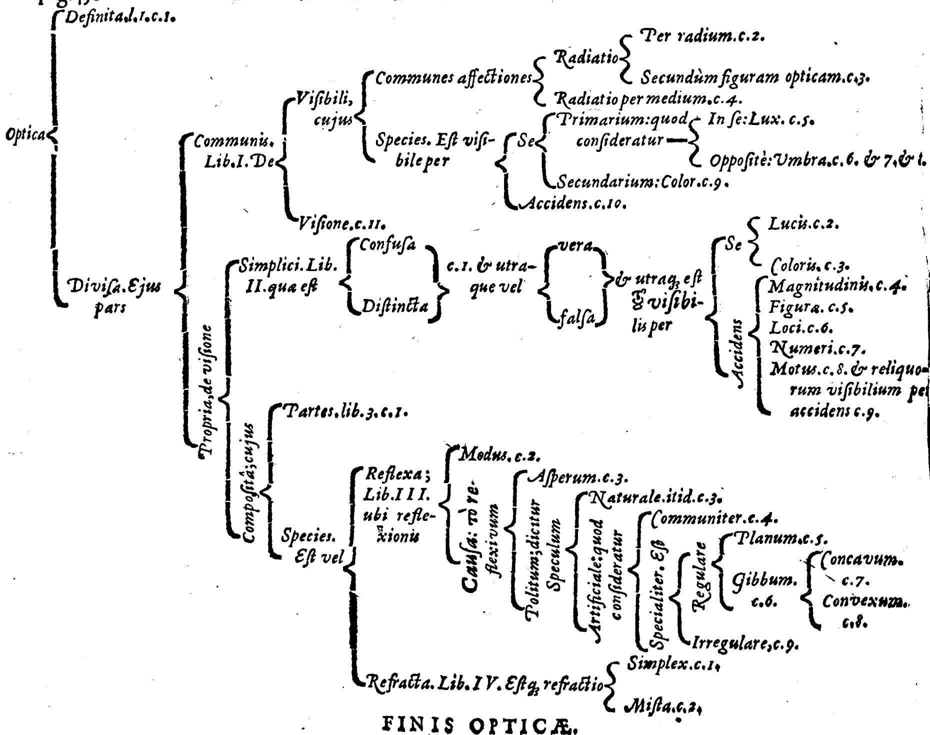
Prima imago fortior per reflexionem: secunda velut effigies primæ per refractionem & reflexionem, ideoque tot mediis obliquata, debilior est primâ. Falluntur igitur, qui putant, secundam habe imaginem esse syderis imaginem, putà Mercurii, vel Caniculæ, vel Veneris, vel alîus stellæ Solem comitantis. Imago enim prima à secundâ semper æqualiter distat, quod non fit de Sole & Mercurio, vel aliis stellis.

Ita absolvimus methodicum admirandorum Opticorum sceleton, quæ faciunt ad rerum abstrusissimarum latentes causas investigandas, nec non confutanda ea, quæ garriunt de apparitionibus animarum, de speculis veneficarum, & aliis ineptiis. Sumus autem sequuti Perspectivos omni exceptione majores, Alhazenum & Vitellonem, in theorematum tractatione; in methodo verò μεθοδικώτατον Perspectivæ scriptorem Fridericum Risnerum. Jam superest, ut methodi rationem in typo tabellari exhibeamus.

TY-

Ad pag. 438.

TYPUS TABELLARIS OPTICÆ.



FINIS OPTICÆ.

ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER OCTAVUS,

Musicam quatuor libris pertractatam ob oculos ponens.

LIBER PRIMUS MUSICES,

In quo

PARS COMMUNIS MUSICÆ THEORETICÆ.

Cap. I. Notæ mensurantes vocem.

FUit *Optica de qualitate visibili: sequitur Musica de qualitate audibili, qua dicitur sonus numerosus, & numerus sonorus.* Itaq;

Musica est scientia de sono numeroso.

Estq; theoretica, vel practica. Hic latè accipimus vocabulum *practica*, ut suprà in Arithmeticis & Geometricis.

Theoretica est, quæ benè canendi præcepta tradit.

Ejus partes duæ sunt, communis & propria.

Pars communis est, quæ tractat de cantus naturâ in genere.

Cantus natura in genere explicatur mensurâ, & sono.

Mensura cantus est ejus per certas notas moderatio.

Notæ cantum mensurantes, mensurant vel vocem, vel silentium.

Notæ mensurantes vocem, sunt vel simplices, vel compositæ.

Simplices sunt, quæ sine alterius jugatione seu collisione ponuntur.

Simplices sunt vel integræ, vel fractæ.

Integræ sunt, quæ integris temporibus mensurantur.

Eaq; aut uno constant tempore, aut pluribus.

Quæ uno constat tempore, dicitur Semibrevis.

Pluribus temporibus constans, vel duo continet tempora, ut Brevis: *vel quatuor*, ut Longa: *vel octo*, ut Maxima.

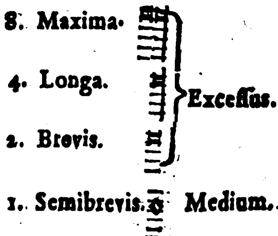
Fractæ sunt, quæ partibus temporis mensurantur.

Eaq;

Eaq; continent vel secundam partem, & dicuntur Minimæ: *vel quartam*, & dicuntur Semiminimæ: *vel octavam*, & dicuntur Fusæ, aliis Fugæ: *vel decimamsextam*, & dicuntur Semifusæ, aliis Semifugæ. Hic notandum, puncta notis postposita addere mediam partem temporis supra proprium: ut, post ⊨ est monotonium, sive ≛:, post ≗ est semitonium sive ⫯.

Notæ compositæ vocantur Ligatæ, de quibus est theorema: Maxima suam quantitatem ubique retinet: reliquæ pro situs varietate quantitatis varietatem sortiuntur. Nam longa cum brevi habetur pro semibrevi: & brevis cum brevi habetur pro semibrevi.

Schema notarum hoc esto:



$\frac{1}{2}$ Minima.		Defectus.
$\frac{1}{4}$ Semiminima.		
$\frac{1}{8}$ Fusa.		
$\frac{1}{16}$ Semifusa.		

Cap. 2. Notæ mensurantes silentium.

N*Otæ mensurantes silentium vocantur pausæ: eæq; vel integræ*, ut quatuor, duorum, vel unius tactus; *vel fractæ*, ut semitactus, suspirium, & semisuspirium. De his est sequens typus.

$\frac{1}{16}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ 1 2 4 8

Cap. 3. Voces.

F*Uit mensura cantus, sequitur sonus*, qui aliâs dicitur *vox*.

Vocis occurrit tùm numerus, tùm prolatio.

Numerus

Numerus est senarius. Sunt enim sex voces, *ut re mi fa sol la.* Sunt qui addunt septimam *si* sed minùs acutè. Desumta sunt hæc nomina ex illo hymno:

UT *queant laxis* RE*sonare fibris*
MI*ra gestorum* FA*muli tuorum,*
SOL*ve polluti* LA*bii reatum,*
O *pater alme!*

Theoremata de hisce vocibus sunt tria:

1 *Vox est superior, vel inferior.* Superior est, quâ cantus descendit, *la sol fa:* inferior, quâ ascendit, *ut re mi.*

2 *Omnes hæ voces tono inter se uno æqualiter distant, præter* mi & fa, *quæ semitonio.*

3 Ut & fa *molliter,* mi & la *duriter, reliquæ mediocriter sonant.* Itaq;

Ut & *sol* suavitatem: *re* & *la* gravitatem: *mi* fletum: *fa* minas innuit.

Alii sic docent hâc de re: *Ut* & *Fa* sunt voces b molles, quia mollem & effœminatum emittunt sonum: *re* & *sol* naturales, quia naturalem & mediocrem efficiunt sonum: *mi* & *la*, b durales, quia durum & virilem reddunt sonum. Hâc de re sunt versus:

Ut cum *fa* mollis vox est, quia cantica mollit:
Mi cum *la* dura est. Nam duras efficit odas:
Sol naturales (quoniam neutras facit) & *re.*

Cap. 4. Claves.

PRolatio, aliàs solmisatio & solmisatio, *est, quâ voces efferuntur.*

Efferuntur autem mediantibus clavibus, & lineis parallelis.

Claves sunt, quibus cantus veluti reseratur.

Clavium consideratur cùm numerus, tùm distinctio.

Numerus clavium est septenarius. Sunt enim septem claves, hoc ordine a b c d e f g.

Theorema.

Clavis est aliquid aggregatum è literâ & voce. Nam principium clavis est litera, finis vox: ut in primâ clave litera est A, vox la, mi, re: ut patet ex hoc typo.

A	La	Mi	Re
B	Fa	Mi	
C	Sol	Fa	Ut
D	La	Sol	Re
E	La	Mi	
F	Fa	Ut	
G	Sol	Re	Ut.

Hîc nota, τὸ b vocari b mollare: sed τὸ B vocari b durale.

Distinctio clavium est duplex. Nam claves sunt

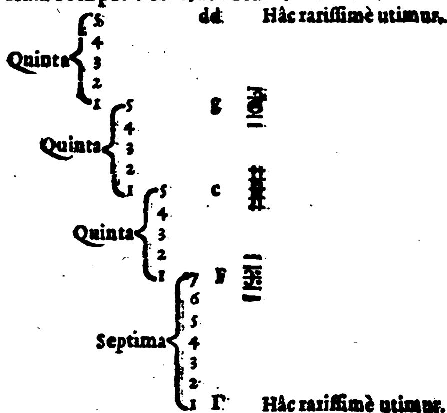
1 *Signata vel intellecta.*

Signata

Signata sunt tres, G C F. quæ distant à se invicem per quintam, ut c d e f g: itemq; f g a b c.

Claves intellecta sunt quatuor A B D E.

Alii aliter docent hâc de re, hunc in modum: Claves signatæ sunt quinque, Γ ut F fa ut c sol fa ut g sol re ut dd la sol: & nonnunquam b. Sed sciendum, Γ & dd rarissimè poni, & quidem in scalâ compositionis, ut vocant, hoc modo:



Huc pertinent versus:

Linea signatas sustentat scilicet omnes.
Et mutuò distant inter se per diapente.
F tamen ab Γamma distinguat septima quamvis.

Huic doctrinæ nos lucem adferimus hoc modo:

Claves sunt signata, vel intellecta.

Signata sunt vel communes, vel propria.

Signata communes sunt, qua exprimuntur tàm in quinq; lineis, quàm in decem: suntq; f c g.

Signata propria sunt qua notantur vel in decem lineis tantùm, ut, Γ dd: *vel in quinq; lineis tantùm,* ut b.

B *signatur vel ab initio, vel in medio.*

Quando signatur ab initio, cantum constituit mollem, cui opponitur durus, qui non habet præfixum b. Mollis dicitur cantus, qui non est adeò gravis, durus contrà. Alii addunt tertium, quem vocant naturalem. Sed sine causâ gravi addunt: quia ille nullam admittit mutationem, ut videbimus cap. seq.

B in medio signatum afficit vocem unicam, quam immediatè præcedit, sequentes non immutat.

II. *Capitales, minuta & geminata.* Hæc est altera clavium distributio.

Claves capitales sunt numero octo. Sic dictæ, quia capitalibus, ut vocant, id est, grandiusculis literis scribuntur, hoc modo: Γ. A. B. C. D. E. F. G. Ex his Γ A B C dicuntur *graves*, quia gravem sonum respectu reliquarum emittunt. Sed D E F G dicuntur finales; quia omnis cantus regulariter in has claves desinit.

Claves

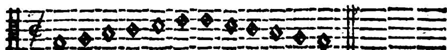
Claves minutæ sunt numero septem, a.b.c.d.e. f.g. Dicuntur minutæ, quia minusculis, ut vocant, literis scribuntur. Ex his a b c d dicuntur *affinales*, quia in his clavibus cantus transpositus desinit: aliâs dicuntur *acutæ*; quia sonum acutiorem omittunt. Reliquæ dicuntur *superacutæ*, quia super acutas ponuntur.

Claves geminatæ sunt numero quinq;, aa. bb. cc. dd. ee. Sic dictæ, quia duplicatis literis scribuntur. Aliâs dicuntur *excellentes*, quia omnes alias suo sono transcendunt.

Cap.5. Scala Musicæ.

SEquuntur lineæ parallelæ, quibus voces inscribuntur, ut in cantu ascendamus & descendamus: idq; vel continuè, vel discontinuè.

Continua progressio est, quæ observat naturalem vocum ordinem, ut, re, mi, fa, sol, la: & dicitur *cantus naturalis*, ut



Discontinua progressio est vocis mutatio.

Vocis mutatio consideratur vel in scalâ Musica, vel in quinq; lineis.

Scala Musica est, quæ decem constat lineis, clavium q; differentias proponit.

Estq; triplex, b duralis, b mollaris, & ficta.

Scala b *duralis est vocum musicarum progressio, scandens ex* a *in* b *duriter, hoc est, per vocem* mi.

Scala b *mollaris est vocum musicarum progressio, scandens ex* a *in* b *molliter, hoc est, per vocem* fa.

Scala ficta est, quæ in quâcunq; clave admittit vocem peregrinam. Hinc *Musica ficta* dicitur, quæ per voces fictas modulatur.

Et *voces fictæ* dicuntur, quæ canuntur in aliquâ clave, in quâ essentialiter non continuantur: nempe *ut* in E la mi, *re* in F fa ut.

De triplici

De triplici hâc scalâ talis est typus.

	ee	b	la
	dd		la sol
	cc		sol fa
	bb	b	fa mi
IV. Tetrachordum excellentium.	aa	b	la mi re
	g		sol re ut
	f		fa ut
	e	b	la mi
III. Tetrachordum superiorum.	d		la sol re
	c		sol fa ut
	b	b	fa mi
	a	b	la mi re
II. Tetrachordum finalium.	G		sol re ut
	F		fa ut
	E	b	la mi
	D		sol re
I. Tetrachordum gravium.	C		fa ut
	B	b	mi
	A	b	re
	Γ		ut

Scala b dur. Scala b. mol. Scala ficta.

Hîc notetur τὸ Γ remansisse in scholâ Latinorũ, quæ profluxit è Scholâ Græcorum.

Digitized by Google

Sequitur mutatio in quinq; lineis. Ea fit ob vocum paucitatem & cantus varietatem.

Estq; vel mentalis, vel vocalis. Illa dicitur implicita, hæc explicita.

Utraq; fit in cantu molli, & duro.

In cantu molli fit mutatio in d a g: cujus nota memorialis est *dag.*

In duro fit mutatio in d a e: cujus vox memorialis est *dea.*



LIBER SECUNDUS MUSICÆ,

In quo

PARS PROPRIA MUSICÆ THEORETICÆ BREVITER EST DELINEATA.

E*Xposita est Musica theoretica pars communis: sequitur pars propria, quæ tractat de Musices theoreticæ speciebus juxta quatuor voces musicales; Discantum, Altum, Tenorem & Bassum.*

Musica theoretica est choralis, vel figuralis.

Choralis est, quæ in suis notulis æqualem servat mensuram: ab authore dicta *Gregoriana,* item *vetus,* & *plana.*

Ejus consideratur tùm modus, tùm usus.

Modus

Modus est ratione notarum, & textus.

Notæ plerumq; sunt plenæ, quatuor inscriptæ lineis.

Textus est sacer, vel communis. Et uterq; vel rhythmicus, vel solutus.

Usus ejus est in templo.

Figuralis Musica est, cujus notæ inæquales mensuram variant: estque ab authore dicta *Ambrosiana, mensuralis* item, & *nova Musica.*



LIBER TERTIUS
MUSICÆ,
Iu quo proponitur
MELOPOEIA.

Cap. I. Concordantiæ & Discordantiæ musicæ.

EXposita est Musica theoretica: sequitur practica; eaq; tùm vocalis, tùm instrumentalis.

Musica practica vocalis dicitur μελοποΐα, item contrapunctus, & ars componendi; & quidem utplurimùm *contrapunctus.*

Contrapunctus est, quo flectimus sonos numerosos certâ mensurâ & proportione.

Contrapunctus est simplex, vel coloratus.

Contrapunctus simplex est de compositione cantilenæ choralis.

Contrapunctus coloratus, est de compositione cantilenæ figuralis.

Ejus tres sunt partes. 1. De concordantiis & discordantiis. 2. De intervallis seu modis musicis. 3. De tonis.

Concordantiæ apud Practicos celebrantur duodecim. 1.3.5.6.8.10.12.13.15.17.19.20.

Suntq; 1. vel simplices, vel replicatæ, vel triplicatæ. 2. perfectæ, vel imperfectæ.

Concordantiæ simplices, quæ & primariæ, sunt, 1.3.5.6.

Replicatæ sunt præcedentibus æquisonæ duplâ dimensione conceptæ: ut 8.10.12.13. *aliâs secundariæ:* octava namque unisono, decima cum tertiâ, duodecima cum quintâ, & decima tertia cum sextâ sono coit.

Triplicatæ sunt 15.17.19.20. *aliâs tertiariæ.* Decima quinta cum octavâ coæquatur sono; decima septima decimæ tertiæ; decima nona quintæ & duodecimæ; vicesima sextæ & decimæ tertiæ æquisona, ut in schemate proposuimus.

Concordantiæ	Primariæ	1.	3.	5.	6.
	Secundariæ	8.	10.	12.	13.
	Tertiariæ	15.	17.	19.	20.

Concordantiæ perfectæ sunt, quæ per se stare possunt,

possunt, id est, incipere & terminare cantum: ut 1. 5. 8. Hæc ita sunt comparatæ, ut unâ eâdemq; non liceat uti absque medio consonantiæ alterius.

Concordantiæ imperfectæ sunt, quæ possunt concurrere in contrapuncto: ut 3.6.10.

Discordantiæ imperfectæ sunt novem, videl. 2. 4.7.9.11.14.16.18.21.

Cap. 2. Modi musici.

MOdus est vocum intervallum sive distantia à se invicem: Græcè τρόποις.

Modus est æquabilis, aut dispar.

Æquabilis est, qui eodem gradu est; & dicitur unisonus. Unisonus enim est duarum vel plurium notarum eodem in loco conjunctio, ut si *sol sol* vel *la la* in eâdem clave repetatur iterum atque iterum.

Modus dispar est continuus, vel interruptus.

Modus continuus est, vel tonus, vel semitonium.

Tonus est saltus vocis à voce per secundam perfectam potenter sonans: Græcis τόνος.

Semitonium est saltus de voce in vocem, per secundam imperfectam molliter sonans. Fitque solùm ex *mi* in *fa* proximum, & ex *fa* in *mi* proximum. Itaque

In progressu sex vocum proxima quæque à proximâ distat tono, exceptis mi fa simul connexis. Illa enim connexio vocatur *semitonium*, item *semitonium minus*. Græcè ἡμίτονος.

Modus interruptus est certis intervallis discretus. Estq;

1 *Ditonus*, dura & perfecta tertia: fitq; inter *ut mi, fa la:* adeoque duos habet tonos.

2 *Semiditonus*, intervallum vocis à voce, per tertiam mollem & imperfectam: fitq; inter *re fa, mi sol.*

3 *Dia tessaron*, saltus è voce in vocem per quartam. Estque inter *ut fa, re sol, mi la.*

4 *Diapente*, saltus vocis à voce per quintam: vulgò *quadrimodus*. Fitque inter *ut sol, re la, mi mi, fa fa.* Proinde diapente componitur ex tribus tonis, & uno semitonio. Nam

Semitonium diapente est imperfecta sexta, ut, inter *mi* ex e *la mi*, ad *fa* in c *sol fa ut*, & contrà. Sed

Tonus diapente est sexta perfecta: quæ fit inter *ut* ex c *sol fa ut* ad *la* in a *la mi re*, & contrà.

5 *Diapason*, vocis à voce per octavam distantia. Hinc vocatur saltus per octavam. Fit autem septem modis. A quâlibet enim literâ ad similem sibi fit, ut ab *A* ad *a*, & ab *a* ad *aa*.

Ex his patet, novem esse modos, ut liquet ex cantilenâ: *Tertrini sunt modi, quibus omnis cantile-*

tilena contexitur, scil. Unisonus, Semitonium, Tonus, Semiditonus, Ditonus, Diatessaron, Diapente; Semitoniū cum Diapente, Tonus cū Diapente, Diapason. Diligenter itaq; hi modi cognoscātur. Cognitis enim hisce intervallis, facillimè totius harmoniæ ratio cognosci potest. Sunt autem quatuor modi sive intervalla prohibita, videl.

1 *Tritonus,* qui tres tonos continet: fitque à *fa* ad *mi*.

2 *Semidiapente,* qui graditur à *mi* ad *fa*, continens duos tonos, & totidem semitonia.

3 *Semidiapason*, est octava continens tria semitonia & quatuor tonos, tendens à *mi* ad *fa*.

4 *Disdiapason,* intervallum per decimamquintam: intra quod voci præstituta est meta, extra quam vagari nequit: vel si vagetur, fictitia fit & incondita. Si autem majores quàm diapason occurrant intercapedines, cum prioribus in octavâ æquisonant.

Cap. 3. Toni musici.

S*Equuntur toni,* quos alii vocant modos. Sed nos secuti præstantissimos artifices distinguimus inter modum & tonum.

Tonus est octava per vocem affinem mediata. Itaque

Tonus est regula & dispositio, secundùm quam cantus cursum dirigimus. Non enim possumus cantum aliquem ritè moderari & modulari, nisi priùs cognoscamus eum tonum.

Tonus est, vel simplex, vel connexus.

Tonus simplex est legitimus, vel nothus.

Legitimus est authentes, vel plagius. Priscis erant toni quatuor, πρῶτος, δεύτερος, τρίτος, τέταρτος. Quibus hodie respondent quatuor voces finales, *re, mi, fa, sol.* Quatuor hosce tonos Græci vocarunt αὐθέντας, Latini *heriles* & *clamosos.* Habent enim cæteris majorem, ut ita dicam, authoritatē ascendendi. Latini verò cujuslibet toni ascensum & descensum considerantes, cuilibet subjugalem constituerunt, & hos quatuor vocarunt πλαγίους, item *subjugales, serviles,* & *similes.* Et hi magis descendunt quàm priores. Hinc octo emerserunt toni, quibus omnis cantilena κατ' ἄρσιν καὶ θέσιν regitur. Sed recentiores constituunt tonos legitimos duodecim, sex authentas, & totidem plagios. Sicut enim sex sunt voces, *ut, re, mi, fa, sol, la:* ita sex toni authentæ, & totidem plagii. Peregrinis vulgò nominibus gentium appellantur.

Hi toni pro diversitate sex vocum, diversas habent melodias. Nam ut alius tonus est in *ut,* alius in *re:* sic & melodiæ.

Authentes clavem finalem in infimâ diapente habet, & dividitur harmonicè. Divisio harmoni-

monica dicitur, quum octava habet quintam infra quartam. Estque

1 *Ionicus*, qui decurrit inter C & *c*, dividitur in G, finitur in *c*. In molli decurrit inter F & *f*, dividitur in *c*, & finitur in F. Trochaicis & Jambicis aptissimus. Vide Psl.5. & 42.

2 *Dorius*, qui decurrit inter *D* magnum & *d* parvum, divisus in *a*, desinens in *D* magnum. Est alacris, gravis, & spondaicus: religioni pudicitiæque accommodus. Levatus, seu in cantu molli decurrit inter G & *g*: dividitur in *d*, & finitur in *g*. Vide Psal. 8. Lobwass.

3 *Phrygius*, qui decurrit inter *E* & *e*, divisus in *mi* quod est in *b fa mi*, desinens in *E*. In cantu molli decurrit inter *a* & *aa*, dividitur in *e*, finitur in *aa*. Est impetuosus, bellicis rebus accommodatus, tragicus, jambicus, distrahens ac rapiens animum, eumque quasi extra se ponens, ut ait *Arist. 8. Polit. c. 5. & Plato 3. de just.* Exemplum vide *Ps. 51. Lobwass.*

4 *Lydius*, qui decurrit inter *F* & *f*, divisus in *c*, finitus in *F*. In cantu molli decurrit inter *b* & *bb*; dividiturque in *f*. Est durus, minax, & hilaris: ut videre est *Psal. 5. Plato 3. dial. de Rep.* Lydiam & Ionicam harmoniam ut temulentam improbat.

5 *Mixolydius*, qui decurrit inter *G* & *g*, dividitur in *d*, & finitur in *G*. In cantu molli decurrit inter *c* & *cc*, dividitur in *g*, finitur in *G*. Mo-

vet affectus, ex Doricâ gravitate mistus. *Psalmo 2.*

6 *Æolicus*, qui decurrit inter *A* & *a*, dividitur in *E*, & finitur in *A*. Levatus decurrit inter *D* & *d*, dividitur in *a*, finitur in *D*. Est mitis ac mirè suavis ad modulanda lyrica.

Tonus plagius est, qui clavem finalē in imo quidem quintā habet, sed supra quartam, & dividitur Arithmeticè. Divisio namque Arithmetica Musicis dicitur, quando octava habet quartam infra quintam, quæ est injucundior. Hic appellatur ab authentis, præpositâ voculâ ὑπὸ.

Estq;

1 *Hypoionicus*, qui decurrit inter *G* & *g*, divisus & finitus in *c*. Levatus inter *c* & *cc*, dividitur in *f*.

2 *Hypodorius*, qui decurrit inter *A* & *a*, divisus & finitus in *d*. Levatus inter *D* & *d*, dividitur & finitur in *G*.

3 *Hypophrygius*, qui decurrit inter b (vocatur *b* quadratum) & *bb*, dividitur & finitur in *E*. Levatus decurrit inter *E* & *e*, dividitur & finitur in *A*. Tetricam habet gravitatem, adeoque minimè est adulatorius. Humilis est, & ad fletum aptissimus.

4 *Hypolydius*, qui decurrit inter *C* & *c*, dividitur & finitur in *F*. Levatus decurrit inter *F* & *f*, dividitur & finitur in *b*. Lacrymosam habet continentiam.

5 *Hypo-*

5 *Hypomixolydius*, qui decurrit inter *D* & *d*, dividitur & finitur in *G*. Levatus decurrit inter *G* & *g*, dividitur & finitur in *c*. Naturalis in eo est jucunditas.

6 *Hypoaolicus*, qui decurrit inter *E* & *e*, divisus & finitus in *a*. Levatus decurrit inter *a* & *aa*, divisus in *d*.

Tonus nothus, sive illegitimus, *est, qui in diapente & diatessaron aptè dividi nequit, sed in tritonum & semidiapente. Estq;*

1 *Hyperaolius authenta nothus*, qui decurrit inter B & b, inferiùs semidiapente, superiùs tritonum habens.

2 *Hyperphrygius plagii nothus*, qui decurrit inter F & f: inferiùs tritonum, superiùs semidiapente habens.

Tonus connexus est, quando authentes cum suo plagio jungitur; unde πλαγιοσύνθετος dicitur. Hinc cantus mixtus dicitur, quando toni permiscentur, plagii scilicet & authentæ. De his vide quatuor typos in Elementali nostro: *pag. 297.*

Ex istis tabulis apparet manifestè, plagium ab authentâ non differre nisi elevatione in quartam, quum in authentâ sit remissio in quintam. Nam si in Ionico sit *fa, sol, ut*, in hypoionico erit *sol fa, ut fa*. Hîc si *fa* in octavam, vel in quintam infra *ut* remittas, habebis rursus *fa, sol, ut*.



LIBER QUARTUS MUSICÆ,

Ubi MUSICA ORGANICA breviſſimè adumbratur.

Explicata eſt Muſica practica vocalis: ſequitur inſtrumentalis, quæ dicitur Organica.

Organica eſt, quæ de inſtrumentis muſicis tractat.

Eſtq; vel hiſtorica, vel poëtica.

Hiſtorica eſt, quæ enumerat claſſes inſtrumentorum muſicorum; quæ ita habent.

Inſtrumenta Muſica ſunt vel ψηλαφητὰ, *vel* πνευματικά. *Franciſc.* J*unius in Gen. 4. & Pſal. 4.*

Inſtrumenta ψηλαφητὰ, *aliàs* κρουστὰ, *ſunt, quæ ſolo pulſu concentum edunt.* Hæc *Ariſtoxenus apud Athenæum 1. Dipnoſ. nominat* ἔντατα.

Pulſu tripliciter editur ſonus, aëris, nervorum ſeu chordarum (unde inſtrumenta monochorda, decachorda, polychorda) *& baculi motu.*

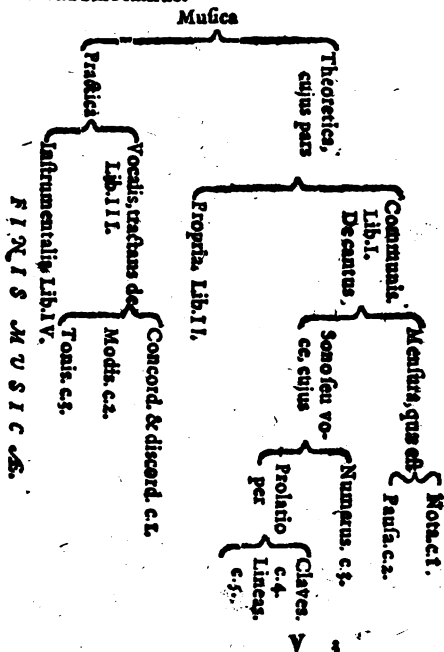
Inſtrumenta πνευματικὰ, ſive ἐμπνευστὰ, *ſunt, quæ digitis ventoq; inflato moventur.* Ventus motum, digiti harmoniam conciliant.

Poëtica dicitur Muſurgia, Ottoman. Luſcingius l. 1. Muſurgia.

Entra-

Ea tractat de instrumentorum Musicorum, tùm fabricâ, & quidem vel in genere, vel in specie, tùm usu.

Sic habet Musices methodus, quam hâc tabellâ adumbramus:



V 3

ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM

LIBER NONUS ET ULT.

Continens

Architectonicæ methodum tribus libris propositam.

ARCHITECTONICÆ

LIBER PRIMUS, De ARCHITECTONICA ÆDIFICATORIA, IN GENERE.

Cap. I. Architectus.

Exposita est qualitas princeps; ultimo loco exponenda venit qualitas minus princeps, quæ venit nomine Figura, quam explicat Architectonica.

Archi-

Architectonica est scientia de ædificiis extruendis.

Estq; vel ædificatoria, vel organica.

Architectonica ædificatoria est de ipsorum ædificiorum constitutione.

Ea est communis, vel propria.

Communis agit de architecto, fine, & mediis.

Architectus est vir bonus ædificium constituendi rationem doctus.

In analysi hujus definitionis considerabimus definitum, genus & differentiam.

Definitum est, architectus. Architectus est vel principalis, vel subsidiarius. Principalis architectus vocatur *Ingeniarius*. Subsidiarii architecti sunt officinatores seu ministri, ut fabri lignarii, ferrarii, serrarii, item pictores, cœmentarii, lapicidæ, laterarii, fictores, materiarii. Hinc patet, architectum optimo jure collocari inter liberalium disciplinarum professores, non autem inter opifices. Quidam dicunt, fabricatio architectum in opificibus esse cogit, ratiocinatio iisdem eximit. Sed rectiùs Plato ait, nullum architectum uti manuum operâ, sed utentibus præesse. Oportet itaque distinguere inter architectonicam, & architecturam. Architectonice est liberalis disciplina, cujus cultores vocantur architecti κατ' ἐξοχὴν: Architectura est ipsa extructio, quę convenit officinatoribus, ut vocant. Pervellem sanè, hanc nobilissimam disciplinam

postliminio revocari in Scholas,& discentibus solidè explicari. Sanè non haberemus tot fumosas, tenebrosas, ruinosas ædiculas, non tot sumtus profunderemus, si architectos haberemus peritos. Intelligunt id *Jesuitæ*, qui ipsi, si qui nunc temporis sunt, eximii sunt architecti, ut illorum splendida collegia loquuntur. Ego pro virili meâ aliquid attentabo in hujus nobilissimæ, utilissimæq; disciplinæ delineatione methodicâ.

Genus in definitione positum est, vir bonus. Secutus sum Ciceronem, qui dicit, oratorem esse virum bonum. Profectò si architectus non sit vir bonus, proximi sui nullam habebit rationem, adeoq; vel pecuniam illius dilapidabit, vel nimis sumtuosa extruet ædificia, vel etiam ædes non ita extruet, ut suas extructas velit. Hoc enim secum debet reputare architectus, ita sibi extruendas esse ædes alterius, ac si suæ essent.

Differentia sequitur: doctus rationem extruendi ædificium.

Hanc autem doctus est, qui

1 *Est ingenio vivido & perquàm acri.* Hinc architectus vocatur eleganter, licet illatinè, *ingeniarius*. Minister ejus *officinator*. *Vitruvius l. 2. circa finem.*

2 *Tenet principia Geometrica.* Nam architectus à Geometrâ mutuari debet euthygrammi (senckel vnd winckelhacken) & circini usum,

norma-

normarum, librationum, & linearum directiones.

3 *Optices non est ignarus.* Debet enim architectus lumina à certis cæli spatiis per opticen in ædificiis capere: id quod singulare est artificium.

4 *Arithmeticam callet.* Sine illâ enim nulla institui potest symmetriarum probatio.

5 *Antiquitatum scrutator.* Historiæ namq; ut aliis artificibus, ita architectis maximam adferunt utilitatem.

6 *Physica peritus.* Objiciuntur enim sat multæ quæstiones naturales de aquarum ductibus, de aëris temperie, de soli varietate.

7 *Musica gnarus.* Nam è sono sæpè capi potest argumentum firmissimum de proportione & amplitudine loci.

8 *Medicina cultor.* Scire enim debet architectus, quæ loca sint salubria, quæ insalubria, aliaq; multa, quæ sanitatem concernunt.

9 *Responsa JCtorum tenet.* Debet enim scire architectus, quinam parietes sint communes, quæ stillicidia, quæ cloacæ, quæ lumina, quæ fenestræ, quæ demolitiones, quæ deniq; aquarum ductiones.

10 *Astronomiam callens.* Architectus enim orientis, occasus, septentrionis, meridiei, astrorum, æquinoctiorum, solstitiorum rationem pernosse debet.

Has omnes ſcientias in architecto ineſſe poſtulat Vitruvius, quem, velut Cicero perfectũ oratorem deſcribit. Hanc itaque architecti ideam ſibi proponat, qui tàm plauſibili architecti titulo gaudere aliquando cogitat. Neque tamen Architectus in Muſicis erit Ariſtoxenus, in picturâ Apelles, in Medicinâ Hippocrates, in Aſtronomiâ Ptolemæus. Quid ergò? Non erit amuſus, non ageometretus, non ἀνιατρολογητός, ſed ea ſciet è ſingulis artibus, quæ faciunt ad architecturæ rationem. *Jacobus Pontanus dial. volum. 3. part. 2. tit. 1. de architectonicâ.*

Cap. 2. Finis architecti.

F*Inis, ad quem architectus collineare debet, eſt triplex; firmitas, utilitas, venuſtas.* Hunc enim ad finem omnia ſunt præparanda, nimirum ut firma, utilia, venuſta ſint ædificia. *Poſſevinus l. 15. bibliotheca c. 18.* Si quid enim eorum deſit, infirma, inutilia, invenuſta erunt. Errant itaque, qui vel ſolius firmitatis, vel ſolius utilitatis, vel denique ſolius venuſtatis habent rationem. Nam oportet tres iſtos fines conjungere, non autem divortium facere. Eapropter omnia media ita comparata erunt, ut architectus triplicem iſtum præſtitutum finem adſequatur. Et firmitatis primò habetur ratio, ſi jacta ſolidè

fuerint

fuerint fundamenta, omnisque selecta materia sedulò parata fuerit: utilitatis autem, si locorum, membrorumque apta consideretur dispositio: venustatis denique, si membra suas habuerint symmetrias, proportionisve responsus.

Cap. 3. Ordinatio.

M*Edia*, quibus architectus triplicem istum finem assequi potest, *communia* (nam de propriis agemus l. 2.) *sunt numero sex*, tradentibus plurimis rei architectonicæ scriptoribus; videl. *Ordinatio*, *Dispositio*, *Eurythmia*, *Symmetria*, *Decor*, *Distributio* seu Oeconomia. Alii tria faciunt media, videl. fabricam, materiam, & ratiocinationem.

Ordinatio est primum medium commune, quo membra operis futuri separatim comparantur inter sese. Principiò enim requiritur, ut architectus singula ædificii membra consideret singillatim, antequam ea disponat. Et hinc dicta est ordinatio, quòd ordine singula sint inspicienda. Hâc ratione fit, ut nihil effugiat architectum.

Cap. 4. Dispositio.

D*Ispositio est apta rerum collocatio.* Dicitur *Graphis* ἀπὸ τοῦ γράφειν. Graphidis tanta est

necessitas, ut sine eâ nullum laudabile possit extrui ædificium. Hujus itaque modum præstantia ingenia probè debent perdiscere, ut nejactura fiat pecuniæ, temporis & existimationis. Vocatur aliâs *typus*.

Dispositionis, seu graphidis, tres sunt partes:

1 *Ichnographia*, quæ est areæ jacentis descriptio, futuri operis specimen exhibens. Vulgò *planam formam* nominant, quæ circini & regulæ fit adminiculo. Itali vocant *plantam*, q.d. vestigium fabricæ: Germani **den grundriß**. Hinc phrasis, **in grund legen**.

2 *Orthographia*, quæ est frontis ipsiusmet erectio, cùm jam non planum opus, & ima operis vestigia imaginamur, sed frontem ipsam, id est, ædificium subrectum & frontem attollens. Hinc orthographia vocatur erecti adversique operis descriptio. Hæc est erecta frontis imago, modiceq; picta futuri operis figura. Italis dicitur *fronte*: Germanis, **der aufriß**.

3 *Sciographia*, seu *scenographia*, quæ non tantùm vestigiaria, nec frontalis aut adversaria futuri operis est efformatio, sed etiam lateralis, id est, frontis & laterum abscedentium adumbratio, ad circiniq́ue centrum omnium linearum responsus. Hæc igitur est universi tecti, quod Græci scenam dicunt, deformatio, id est, internæ partis sectio: non frontis tantùm, ut orthographia, nec areæ duntaxat, ut ichnographia. Est scenæ

scenæ imaginaria excitatio. Itali dicunt *profilo*, Latini *profilum*, artifices *modellum*, & magis Latinè modulum. Iste modellus variis fit modis. Nam quidam operis suscepti simulacrum & formam fabrefaciunt è ligno, eo fine, ut futura errata deprehendant, parvoque negotio iis antevertant. Alii è cerâ fingunt, & tùm vocatur *prototypum*: alii è cretâ fingunt, & tùm vocatur *proplasma*. Ipsa verò ars typorum istorum vocatur *plastice* & *proplastice*. Magnoperè sane laudandus est mos iste, ut scilicet non lineis tantùm & picturâ, sed ligno quoque aliâve materiâ ædificii instituendi exemplar tanquam proplasma effingatur, in quo universum opus, singulæque partes, & earum dimensiones, numerus, ordo, omniumque rerum ad ædificium sive constituendum, sive exornandum spectantium, parietum, tectorum, conclavium, columnarum, capitulorum, basium, coronarum, fastigiorum, crustationum, statuarum, &c. facies perpenditur & examinatur. Nam in isto modulo nullâ cum jacturâ adjungere, detrahere, immutare, pervertere est integrum. Impensarum explicatior iniri potest ratio, dum in hujuscemodi simulacro propositæ ædificationis latitudo, altitudo, crassitudo, amplitudo, forma, species, qualitas antè consideratur. Debet autem modulus carere exquisitiore artificio. Non erit politus, coloribus fucatus, picturis decoratus, sed nudus & simplex.

Cap. 5. Eurythmia.

Eurythmia est venusta species, commodusque in compositionibus membrorum aspectus. Ea fit, cùm membra operis sunt convenientia, altitudinis ad latitudinem, latitudinis ad longitudinem, & ad summam omnia respondent symmetriæ.

Cap. 6. Symmetria.

Symmetria est operis ipsius membris conveniens consensus, ex partibusque separatis ad universæ figuræ speciem ratæ partis responsus. Ea fit, cùm est proportio legitima partium cum toto, & partium inter sese.

Cap. 7. Decor.

Decor est emendatus corporis aspectus, probatis rebus compositis cum auctoritate. Vitruvius vocat *egregiam auctoritatem ædificii*. Estque totalis, totius ædificii, vel partialis, singularum partium.

Breviter hæc percurro, contentus nudis definitionibus, quia deinceps in particularibus ostendetur ratio singulorum in singulis partibus.

bus. Hîc ago duntaxat hoc, ut termini intelligantur.

Cap. 8. Regio.

DIstributio est commoda sumtuum, loci, materiaq; dispensatio.

Estq; vel partium, vel materialium.

Partes, in quas distribuuntur res ædificationum, *sunt sex, regio, area, partitio, parietes, tectum, apertiones.*

Regio est potens soli amplitudo, & constitutio loci, in quo ponendum est ædificium.

In eâ quinq; sunt spectanda, cælum, aër, aqua, terra, pulchritudo.

Cælum spectari debet quoad zonas & climata.

Aëris salubritas his indiciis (vocant probas) *deprehenditur.*

1 *Si ejus simplicitati nullus spiritus fæculentus, perspicuitati nihil fumidum, levitati nulla gravitas se permiscuerit.*

2 *Si ventis agitetur.* Si enim agitationis expers sit, crassescit, inquinatur, & vaporibus nocivis oppletur. Venti autem probantur ii, qui oppositu sylvarum aut montium antè refracti & accisi sunt, aut tanquam de longinquo itinere fessi spirant, neque cooriuntur de locis palustribus, lacustribus, fœtidis, contagiosis. Genitorem, custodem, restitutorem bonæ valetudinis

Aquilonem; languoris, pituitæ morborumque patrem & conciliatorem Austrum vocant. Illius natura quasi mascula & durior est; hujus fœminea & mollior: quo regnante ne pecudes quidem tutò in pratis errare arbitrantur poëtæ. Et gentes septentrionales Austrinis incorruptiore utuntur valetudine.

3 *Si nunc frigore purgatur, nunc calore.* Frigus enim densat noxios vapores: calor autem consumit & dissipat.

Aqua consideranda est secundùm hæc theoremata:

1 *Aquæ sunt quinq; genera. Est enim pluvialis, fontana, fluviatilis, puteorum, & stagnans.* Primo ac laudatissimo loco sunt pluviales: secundo fontanæ: tertio fluviatiles, si leves, claræ, molles, bonæ: quarto puteorum, quæ sunt insalubres: ultimo stagnantium, quæ sunt pessimæ: *Laurentius Jobertus in paradoxis quæst. medicin.*

2 *Gustatu & igne examinandæ sunt aquæ.* Laudatissimi saporis, odoris, coloris illam aquam decernunt, quæ omni sapore, odore, colore caret: quæ pellucida ac tenuis: quæ candido superfusa linteo nullas labes aut maculas relinquit; quæ nihil sibi post aliquantam quietem deperdit: quæ postquam calefacta deferbuit (vocant defractã) & quievit, nihil limi, fæcis, aut arenarum in vasis imo relinquit: quæ cum farinâ

subacta

subacta bonum panem efficit: in quâ legumina celeriter decoquuntur: quæ citò concalescit: quæ parum ponderosa: quæ alveum quo labitur, & saxa quæ alluit, musco non prætexit.

3 *Utile est ad aquam probandam considerare corporum figuras, & lineamenta hominum illam bibentium.* Si fuerint validi, colore nitido, rectis cruribus, acri oculorum obtutu, ventre neque obeso, neque nimiùm castigato, puram eos & salubrem aquam bibere credendum est. In historiis est, quòd Romani fundaturi oppida, & castra stativa metaturi, pecudum exta sollicitè rimati fuerint. Quòd si jecinora livida aut vitiata invenirent, quoniam id malum aquarum vitio evenisse sibi persuadebant, citra cunctationem alibi castra faciebant: Usque adeò ingentia momenta ad bonam corporis temperationem in aquis sunt. Si quid enim in iis viscosum, crassum, impurum & crudum admixtum lateat, homines illas bibentes aut strumis deformantur, aut calculis excarnificantur, aut aliis invaletudinibus divexantur.

4 *Si fons novus fuerit effossus, atq; inde in vas Corinthium sive alterius generis, vel etiam aneum aqua fuerit illata, quæ sparsa maculam non inusserit, ea erit optima.*

5 *Nulla est aqua salubrior, quàm quæ ex imbribus colligitur:* quippe quæ, ajunt, gignatur ex omnibus fontibus levissimis, subtilibusque te-

nuitatibus; deinde per aëris excitationem perfusa tempestatibus, liquescendo defluit in terram.

6 *Aqua ubiq; immota* (vocatur reses) *est insalubris: restagnans autem pessima est illa, quæ hirudines alit, ubi verò anguillæ innatant, non adeò est noxia.*

7 *Aquæ ad orientem Solem sitæ, sunt salubriores his, quæ ad septentrionem, & his quæ ad calidos ventos sitæ sunt, etiamsi stadium solis intersit.* Primùm enim moderatior est caliditas, ac frigiditas.

8 *Aquæ palustres, & mœnia, vel muri in paludibus secundùm mare, spectantia ad septentrionem: aut inter hunc & orientem, ipsæ autem paludes excelsiores littore marino, non nocent.* Ex maris enim tempestatum redundantiâ, vel cùm in mare patet exitus, fit ut palustrium genera venenatorum in fossis non nascantur, vel ubi fuerint nata, insuetâ fluctuum salsedine necentur. Sin autem secundùm mare ad meridiem vergant, aut occidentem, eæ utique haud fuerint salubres, quoniam æstate cælum meridianũ calescit Sole exorto, meridie ardet: quodq; spectat ad occidentẽ, id Sole exorto tepescit, meridie calet, vespere fervet. Plura de aquis vide apud *Vitruviũ l. 8. c. 5. Leon. Alb. l. 1. c. 4. & c. 5.* ubi ait, *regionẽ deligendam, ubi arbores nascantur multæ, rectæ, non autẽ ex latere una cadentes, (quod indiciũ sit*

sit ventorum continenter eas agitantium) copiosa, magna, uberes fructibus, pulchra, gustui grata, ubi nascantur homines pulchri, multi, graciles, bonæ indolis, & humani.

Terra, sive solum, *exploratur hoc modo:*

1 *Non extruantur ædificia in montibus inaccessis, nisi necessitas exigat.* Munitiones tamen & propugnacula ibi collocare licet.

2 *Vitentur solitudines.* Ibi enim conservationi non datur locus.

3 *Aditus sint complures*: ut importari & exportari queant necessaria.

4 *Solum sit solidum*; siccâ scilicet humiditaté, & humidâ siccitate. Debent enim substructiones fieri locis quàm solidissimis. Si natura non præstet illam firmitatem, confugiendum erit ad artem, ut quàm creberrimis palis ac fistucationibus adactis muniatur. Excavationibus crebris solum est pertentandum; id quod non magis ad aquam eximendam, quàm ad firmitatem experiendam valet. *Pall.l.1.c.7, Barbarus l.1.c.1. Alb.l.3.c.3.*

5 *Soli indicia hæc sunt.* Si ibi herbæ fuerint, quæ humidis in locis enascuntur, lutosum id erit. Sin arbores, quæ in siccis regionibus proveniunt, ibi adoleverint, siccum erit, adeoque aptum exædificationi. Si saxa, soliditatis erit signum. Contrà scaturientes aquæ, sonitusque terræ ex gravium rerum casu sive motu, fabri-

eam non admittunt. Si item vasa aquarum plena, vel membranæ tympanorum humi stratæ, gravi aliqua re decidente non trepidaverint, aut sonitum ediderint, neque verò aqua diffundatur, firmitatis erit signum. Hæc ubi extrinsecus innotuerint, jam crebris excavationibus soli natura interiùs pertentanda erit. Ac quidem natura multis quasi cutibus, aut coriis solum contexit, vel crassiore sabulo, vel minutâ quadam arenâ, quandoque cretâ vel argillâ, nonnunquam topho, vel cœno, atque item permixtione quâdam rerum dividitur, ita ut non eadem soli qualitas sit in superficie, sed alia sub cute, alia in imâ parte cernatur. Ab omni igitur arenoso, glareoso, molli, palustri, atque congestitio solo cavendum est. Solidius porrò fuerit solum, quod ferro magis obsistet, cumque madefactum fuerit, non dissolvetur.

6 *In solo spectandi sunt fructus, & homines.* *Fructus* hoc modo: Si seriùs putrescant, salutifera est terræ expiratio: si secus fiat, ejusdem soli afflatus erunt noxii; si nempe fruges fructusque qui in granariis & apothecis reponuntur, citò corrumpantur. *Homines hoc pacto*: Si multi ibi sint senes, valentuli, vivaces, succi pleni pueri, si facies formosæ, membra robusta & vegeta, optimum est solum. Si item animalia firmissimis reperiantur membris, visceribus sanis, sanum est solum.

7 Ædi-

7 *Ædificia scabra & cariosa malignitatem soli probant.* Et arbores, si in unam partem velut consensu proclinatæ aut refractæ visantur. Etenim hoc immoderatorum ventorum est indicium.

8 *A convallibus abstinendum.* Ratio præcepti: quia nivibus talia ædificia obruuntur, eluvionibus intercipiuntur, humorem imbibunt nimium, quo & valetudo hominis, & integritas fructuum læditur. Sole nimiùm calente propemodum exuruntur qui eò loci habitant, ob radios repercussos undiquaque. Si à Sole deserantur, pessima existit aëris constitutio. Venti in hujuscemodi locis constricti vehementissimi sæviunt, & disturbant omnia. Si paulùm sileant, aër contractâ spissitudine ægrescit quasi, nec est ibi aliud, quàm stagnum aërium, seu lacuna aëris. Seligantur itaque loca editiora, ubi assiduitate motionis aër exerceatur. Id in primis dispiciendum, num complanatio soli, si sit montuosius, ut loquuntur; vel expletio, si sint in eo valles aut præcipitia, sit sumtuosior.

Pulchritudo regionis continet ejus ornamenta, quæ sunt naturalia: ut sunt animalia rara, plantæ singulares, loca amœna, & similia. De his itaque præcipere nihil attinet.

Cap. 9. Area.

Area est pars regionis, certum nempe spatium ædificationi destinatum. In hanc conveniunt fermè omnia ea, quæ de regione diximus. Propria autem habet hæc:

1 *Videndum est, quodnam opus suscipiatur.* publicum an privatum, sacrum an profanum. curiáne an stabulum, templum an theatrum. Alius enim areæ modus & situs alibi desideratur.

2 *Area est, vel angularis, vel circularis.* Angularis definitur lineis vel rectis, vel partim rectis, partim flexis. Commodissimi censentur anguli recti: acutis, nisi necessariò, non utimur: obtusos non indecoros judicant. Rotunda area est capacissima, ad quam, seu aggere, seu muro circumdandam minor requiritur impensa. Secunda huic, quæ plurimos habet angulos projectos.

3 *Anguli cujusq; areæ compares omninò, atq; inter se respondentes atq; æquabiles esse oportet.* Inter lineas etiam proportio exigitur. In angulis & lineis sit quædam varietas, & paria paribus respondeant. Hîc observa quosdam architectorum terminos. Lineæ sunt extrema præscriptio, vel, ut alii legunt, perscriptio, qua integræ a-

reæ

reæ ſpatium circumcluditur. Linearum alia recta, alia flexa. Recta, quæ æqualiter inter ſua puncta extenditur. Flexa eſt pars circuli, quam architecti vocant arcum. Quæ autem à duobus extremis punctis lineæ flexæ ſeu circularis ducitur, chorda dicitur. Quæ à puncto mediæ chordæ coæqualibus utrinque angulis ad arcum uſq; perducitur, ſagitta appellatur. Quæ à centro circuli ad extremam circuli lineam, dicitur radius. Quæ per centrum tranſit, duobusq; locis flexam circuli lineam ſecat, diameter dicitur. Linea recta ſuper rectam ad perpendiculum cadens creat duos angulos rectos: ſi obliquè, creat unum acutum, alterum obtuſum.

4 *Area* (de artificioſa, non de naturali loquor) *aut plano ponetur loco, aut acclivi.* In plano exaggeranda erit, & quaſi podium ſubſternendum. Conciliat enim hæc res dignitatem: & ſi omittatur, ab alluvionibus fluminum & imbrium limus & rudera convehuntur in plana, ex quo tumores ſeu tumuli paulatim exiſtunt, & circum ea loca cardui, lappæ, & aliæ inutiles herbæ naſcuntur.

5 *Area*, ſive naturalis, ſive artificialis ſit, *firmiſſima eſſe debet.* Eapropter foſſione unâ aut alterâ, intervallo intercedente, denſitas, raritas, & mollitudo ſoli indaganda eſt: ut quàm idoneum ſit ſtructurarum oneribus perferendis, intelligatur.

6 *Quæ tecto operiuntur areæ, ad libellam æquabuntur: sub dio relictæ tantum deprimentur, quantum satis est, ut cælestium aquarum illapsus emittant.*

7 *Areæ ornamenta sunt, vel naturalia, vel artificiosa.* Naturalia, ut promontoria, colles, antra, fontes, veterum rerum vestigia. *Artificialia*, ut si columnæ, obelisci, arbores statuantur, & alia, quorum aspectus admirationem posteris injiciat.

8 *Confert ad authoritatem loci, si splendidum ei nomen imponatur.*

Cap. 10. Partitio.

PArtitio est, quæ aream totam, quam vocant primam, in minores areas secernit, statuendis ædificiis minoribus, vel ædificii partibus. In hâc totam ingenii sui vim architectus consumit, sive sit civitas, sive domus extruenda. Civitas enim est maxima domus, & domus minima civitas.

De hâc sunt theoremata:

1 *Apta sit membrorum symmetria.* Quemadmodum enim in animali membra membris: sic in ædificio partes partibus respondebunt. Hinc majorum ædificiorum majores convenit esse quasi artus.

2 *Accommodatus cuiq; parti situs* (artifices vocant *posituram*) *decernatur.* Non amplior, quàm

quàm postulat usus, nec arctior quàm patitur dignitas: nec loco alieno, sed suo, atque ita proprio, ut alibi partem quamque commodiùs constitui potuisse neges. Non sit honestissima & publica ædium futura pars loco abditiore, & in recessu: nec quæ privata magis, in propatulo.

3 *Temporis ratio habenda, ut alia hybernis, alia æstivis locis describantur:* quorum illis soles, his umbræ & venti debentur: & cùm illa compressiora fiant, hæc magnitudine luxuriant.

4 *Partitio optima est, quæ non est interrupta, non confusa, non dissoluta, non ex malè convenientibus compacta membris, non nimiùm multis, non nimium parvis: in quâ omnia pro utilitate rerum agendarum.*

Cap. II. Parietes.

Parietes sunt structura illa, quæ ab humo altiùs attolluntur tecto sustentando: quæq; intra ædificium instar septi & valli per vacua ducuntur.

Parietum occurrunt ornamenta, & genera.

Ornamenta sunt columnatio, & crustatio.

Columnatio est, quâ parietes columnis exornantur.

Columna est firma & perpetua muri pars, excitata ad perpendiculum à solo imo usq; ad summum, tecti ferendi gratiâ. Itaq;

Columna est pariete dignior. Nihil enim est

in universâ re ædificatoriâ, quod tantum operæ impensarumq; desideret, nihil, quod intuentes magis afficiat. Quid? Ab ipsis intercolumniis, seu intercolumniorum spatiis & distantiâ domus nomen sortitur, ut tradit *Vitruvius*. *Pycnostylos*, ubi crebræ columnæ. *Systylos*, ubi paulò remissiores. *Diastylos* patentibus: *araostylos* rariùs quàm oportet inter se diductis: *eustylos*, intervallorum justâ distributione constat.

Theoremata de columnis sunt:

1 *Quibusq; columnis fundamenta substituuntur.*

2 *Fundamentis ad area superficiem planam coaquatis murulus superstruitur*; qui vocatur *arula* & *pulvinar: & supra eum basis, inde columna.*

3 *Columna sunt lignea, vel lapidea: & utraq; vel rotunda, vel quadrangula.* Earum capita annulis ferreis vinciuntur, ne mole ponderum fatiscant. *Sunt & anea.*

4 *Columna portam, parietem, genus omne apertionis, plateas, & similia cohonestant.*

5 *Columna monumenta sunt posteris.* Ideò prisci tam splendidas erexerunt.

6 *Columna mediana dicuntur ad discrimen angularium.*

7 *Loca columnis undiq; clausa vocantur peristylia.*

8 *Paries ad columnarum rationes tolletur, ut ejus altitudo columna capitulum aquet: crassitudinem*

dinem obtineat, quantam in imo columna. Peccatur itaque si paries, vel tenuior, vel crassior, vel densior, vel sublimior sit, quàm ratio modusque postulat. Magis autem tolerabilis est error, si peccetur in excessu, quàm in defectu altitudinis. Non tàm materiæ præstantia, quàm proportio hîc spectanda est, ut paria paribus, dextra sinistris, summa infimis consentiant. Nonnunquam materia ignobilis arte tractata ampliùs, quàm nobilis temerè coacervata placet.

Crustatio est, quâ paries tanquam veste ornatur.

Estq; alia inducta, alia adacta. Inducitur gypsum aut calx: adigitur lapis, vitrum, & hujusmodi. Prioris generis sunt albaria, pura, insignita, pictoria. Posterioris obtabulata, sectilis, tessellulata, vitra, & quæ ex his miscentur.

Theoremata de crustationibus sunt hæc:

1 *Crustationibus non minùs tres tunicæ arenationum sive cutes adigendæ. Primarum* officium est, parietis superficiem prehensare arctissimè, reliquasque continere. *Extremarum*, expromere venustates expolitio[illegible]m, colorum, & lineamentorum. *Mediarum*, vitia utrarumque emendare, & prohibere. Primæ sint acres & mordaces: ultimæ sint molliores. Si enim ultimæ & supremæ fuerint acres & mordaces, quales primas esse decet; propter acrimoniam dum siccescunt crebris rimulis interscindentur. Si

primæ fuerint molliores, quales debent esse ultimæ, non comprehensabunt tenaci morsu parietem, sed deficiscent.

2 *Murus quò erit recentior & asperior, eò arenationes densiùs continebit.* Quare si sub initium, dum extruitur opus, primam quamvis tenuem arenationem induxeris, captus superinducendis tenaces præstabit.

3 *Post Austros commodissimè omne crustationis genus inducatur. Per Boream, frigus & æstum inducta scabrescent, præsertim cutis ultima.*

Parietum genera sic recensent architecti:

Paries est

1 *Cratitius*, qui ad similitudinem cratis ex arrectis transversísque cannis, arundinibus, perticis, lignísve componitur. Hujusmodi parietes ad incendia sunt parati, ideoque eos vituperat *Vitruvius l.2.c.8.*

2 *Concratitius*, qui inter duos confines constituitur: aliâs *intergerinus, intergestus, & intergerrius.*

3 *Marmoreus*, qui è marmore conficitur.

4 *Cæmentitius*, ignobilior marmoreo.

5 *Testaceus*, qui è latere igni percocto.

6 *Lateritius*, structus è crudis lateribus, Sole tantùm coctis & duratis. Est enim apud Vitruvium later alius crudus, alius coctus, idemque testaceus, rigens & sonans velut testa. Crudi lateres durissimæ sunt soliditatis, & ad diuturnitatem

tatem ædificiorum egregios præstant usus. Cæterùm lateritii parietes sunt, vel *diplinthii*, vel *triplinthii*, id est, duorum aut trium ordinum laterum in corii latitudinem instratorum. Πλίνθος quippe later.

7 *Formaceus*, qui duabus tabulis circumdatis tanquam in formam infarcitur: Isidoro *formatus*, seu *formatius*.

8 *Maceria*, quæ è solis cæmentis, sine arenato, temerè congestis, fundis, villis, hortis, vineis tutandis aptus paries.

9 *Stereobata*, seu *stylobata*, paries sustentans columnam.

10 *Sidens*, seu *evanidus*, cùm arena & calx humorem parietis exiccant.

11 *Cæcus*, qui fenestratus non est. *Varro l. 2. de ling. lat.* vocat cubiculum cæcum, quod fenestram non habet.

12 *Communis*, quem communiter vicini ædificant.

13 *Directus*, cujus extremum attingit alterum parietem.

14 *Rudis*, cui nondum est inductum tectorium.

15 *Ventrem faciens*, qui in medio evadit prominens, aut turgens extra perpendiculum.

Cap. 12. Tectum.

Tectum est sublimis & extrema pars ædium, quâ imbres, nives & grandines excipiuntur.

Itaque

Tecta sunt arma nostra contra impetus hybernarum cumprimis tempestatum, totiusque domus salus.

Tectorum occurrunt materia, species, ornamenta, & cognata.

Materia olim erat scandula (alii apud Vitruvium legunt scindula) quo nomine vocantur asserculi sectiles, seu tegulæ quædam ligneæ. Scandulæ è robore aptissimæ, mox è fago, facillimæ ex omnibus quæ resinam ferunt, sed minimè durant, præterquam è pinu. Hodie utimur *tegulis*, iisque vel *planis*, vel *cavis* & *hamatis*, quæ ita collocantur ab officinatoribus, ut duos singulæ imbrices conjungant. Imbrices autem sunt tegulæ canalis in formam ductæ, & velut semitubuli. Utimur & *lapide fissili* seu *atro*, qui serrâ dentatâ, uti lignum, in laminas secatur, & assulatim frangitur. Ex eo tecta, templorum præsertim turriumque pugillares & abacos, fieri mos est. Tecta hujusmodi vocant *pavovina*, quòd lapidum sectilium crustæ seu bracteæ, aliæ super alias positæ caudam pavonis referant. Germani primum genus vocant schindel/ secundum ziegelstein/ tertium schifferstein.

Species

Species tectorum sunt, quòd alia sint sub dio, alia non. Illa sunt, quæ ad nullos ambulationis usus, sed ad cæli prohibendas injurias ponuntur: ista vocantur pavimenta, quibus fit ut ædificio quasi aliud ædificium superimponatur. Hæc olim magno fiebant, & erant superba in palatiis divitum & principum. Hodie lignea, lateritia, aut è glareâ fiunt. Principiò picta, posteà *λιθόστρωτα, lapillis strata* fuerunt: sectilibus etiam & tesseris, id est, parvis crustis colorum variorum opere musivo, & quadratis grandioribus. Fiebant & pavimenta spicata testacea laterculis coctilibus junctis, & in latus proclinatis, ad spicarum similitudinem. Fiebant & scutulata, frustis rotundi scuti figurâ. *Sunt & tecta vel fastigiata*, ut apud nos, *vel plana*, uti erant tecta Syrorum aliorumq; Palæstinorum, ubi non

Saperuit densum tacitarum vellus aquarum.

Hinc intelligere est, quare Deus in lege mandarit, ut hujusmodi tecta circumcirca lignis altioribus quasi includerentur, ne scilicet homines ibi obambulantes, vel cibum capientes, decciderent.

Ornamenta tectorum sunt: 1. *Signa area*, quæ in culminibus, pinnis, metis & summis ædium templorumque fastigiis ponuntur. Suntque vel *pyramides*, quæ ornatus causâ ponuntur, sive *tritones*. Tritones sunt bracteæ sive petala, quæ aversa ventorum significant flamina expedito

circumactu, sive sint vexilla, sive galli, sive semilunæ, sive soles, sive stellæ *Vitruv.l.1.c.6.* *2. Delicia contignationum, testudinationum, & crustationum.* *3. Vitri, auri, cedri, æris, plumbi, marmoris intertextura.*

Cognata tectis sunt contignationes, concamerationes, & quidquid latum & longum supra habitantium caput est.

Cap. 13. Apertiones.

Apertiones supersunt, quâ rebus & hominibus initus & exitus patet.

Suntque vel majores, vel minores.

Majores sunt ostia, intercolumnia, & scalæ.

Ostia pro usu loci, majora, minora, plura, pauciora erunt. In publicis ædificiis major earum esse debet numerus.

Theoremata:

1 *Ostia erunt altiora quàm lata.*

2 *Ostia ibi constituentur, unde in omnem ædificii partem commodissimus sit aditus.*

3 *Cavendum ne muri ostiis*, & reliquis apertionibus, *debilitentur.* Itaque ab angulis & columnis longiùs recedendum.

Intercolumnia ita ponenda, ut columnarum, quæ tectis sustinendis relinquuntur, diligentissima habeatur ratio: ut ne sint graciliores aut rariores, quàm

quàm ut tectum sustineant, neque crassiores aut frequentiores, quàm ut areæ spatia & aditus ad rerum temporumque usus expedita relinquantur. Cùm crebræ fuerint columnæ, trabs: cùm raræ, arcus superponendus est.

Scalæ toto ædificio quò erunt pauciores, & quò minùs areæ occupabunt, eò commodiores censebuntur. Hoc etiam in iis laudatur, si sint luminosæ, amplæ, & areolis interceptæ, in quibus fessi à conscendendi labore respirent; quoque minùs acclives fiant. Aditus scalarum vocatur *os scalarum.* Requiritur etiam *fenestra scalarum*, per quam lumen immittatur.

Apertiones minores aliæ luminibus ventisque admittendis, aliæ rebus domesticis serviunt.

Primi generis sunt fenestræ; de quibus theoremata sunt ista:

1 *Domus pars quælibet prædita sit fenestris, quò renovetur aër, qui inclusus corrumpitur & nocet.*

2 *Fenestræ sint accommodatæ ad loci usum, & parietis amplitudinem:* tot nempe, & tantum luminis excipiant, quot & quantum opus fore videbitur.

3 *Fenestræ, quæ ventos salubres spectabunt, quàm apertissimæ fiant, quarum etiam spondæ humiles erunt, ut cùm aperiuntur, corpora incolarum afflentur.* Quæ ventis non valde salubribus ob-

jiciuntur, ita in sublimi ponentur, ut paries intercedens ventum à corporibus prohibeat.

4 *Æstivis conclavibus, si ad Septentrionem respiciant, fenestra ampliores: meridianis arctiores, propter Solem conveniunt.*

5 *Fenestra, & omnes apertiones qua luminum causâ fiunt, sublimes potius quàm humiles sint:* quia vultu spectamus lumina, non pedibus: & alioquin unius aut alterius hominis interventu loca obscurantur.

6 *Fenestra non sunt collocanda in angulis parietum.* Nam eorum junctura dissolvitur; & nullo loco æquè validam atque firmatam structuram esse convenit, ut in angulis: quorum si vel unus vitium fecerit, totis ædibus damnum creatur. Itaque prudenter antiqui angulis majorem quàm parieti reliquo dedêre crassitudinem.

7 *Fenestra majores sint quadrangula, minores arcuata.* Sic ostia majora quadrangula, minora arcuata (urbium autem portæ arcuatæ sunt) in ædibus probant architecti. Antiqui fenestras quadrangulas plerumque intersepto, & arrectario illud ipsum intersecante in crucis speciem distinguebant: nonnunquam duobus arrectariis, quam vocant crucem duplicem. Loco arrectariorum ponere solent hodie columellas. Stoici probabant fenestras arctis, Epicuréi latis luminibus.

Secundi generis apertiones sunt

1 Sca-

1 *Scapha*, quæ signis & tabulis locandis in pariete serviunt.

2 *Scala, unde aqua & fumus egrediuntur, ut sunt putei, cloaca, gula camini seu culina, præfurnia, æstuaria:* de quibus sunt hæc theoremata:

1 *Fumo & aquis parandus est talis exitus, ne consistant, ne exuberent, ne inquinent, ne offendant, ne periculum adferant ædificio.* Itaq;

Gula foci longiùs aberit à materiâ, ne vel scintillis dissilientibus, vel concalefactione trabes, aut ligna proxima flammam arripiant.

2 *Putei maximè in publicâ & patenti ædium parte statuendi. Sub dio qui sunt, puriorem aquam præbent.*

3 *Quâcunq; in parte ædium aut putei, aut cloacæ fuerint, aut aqua diffluet, illic plurimum aëris se per apertiones, ob id laxiores, ingerat necesse est.* Hâc enim ratione, cùm ventorum afflatu, tùm aëris impulsu assiduo, humidæ pavimentorum & crassæ exhalationes depellentur. Hæc de partibus communibus ædificiorum.

Cap. 14. Materia.

SEquuntur *materialia ædificiorum, quæ vocantur copia. Suntq; numero quinq;, Materia, Lapis, Lateres, Calx, Arena.* Nam etsi requiruntur quoque ferrum, æs, plumbum, & similia:

tamen architecto hujusmodi res, ut & sumtus, non est tactio.

In materiâ tria spectantur, quando cædenda, quomodo, & qua.

De primo est theorema: *Materia cædenda est à novo autumno, donec flare incipiant Favonii, nempe circiter sextum Idus Februarias.* Ratio: quia vere prægnantes redduntur arbores, succumq; transmittunt ad ramos: per autumnum verò, dum maturitate fructuum frondes moriuntur, succus è terrâ in radices venit, inde robori suo arbores restituuntur, & ad pristinam soliditatem redeunt. Deinde cælum hybernum eas astringit & comprimit.

De secundo sunt theoremata:

1 *Ad mediam usq; medullam incidenda est arboris crassitudo, & aliquamdiu relinquenda, quò per vulnus illud humor & succus tanquam sanies depleatur, & destillet, & arbor siccescat.* Intus enim relicti humores, cùm concreverint, putorem concipiunt, & materiam vitiosam efficiunt. Si materia sic evacuetur, quandam operi futuro perennitatem præstat. Videmus enim stantes adhuc in sylvâ, & vivas arbores, si humorem supervacaneum ferro, eo modo quo diximus, vulneratæ exudaverint, nullam siccescendo admittere senectutem.

2 *Arbores, antequam securibus sternantur, tandeantur, ramis scilicet circumquaque amputatis,*

tatis. Hoc enim ad majorem facit siccitatem.

3 *Materia casa reponatur loco umbroso*; qui solaribus radiis & ventis non sit expositus.

4 *Quavis materia adhuc virens humido defossa aternat*. Cato eam amurcâ illiniri suadet, ut ne teredinosa existat.

5 *Materia non nisi post trimestre adhibenda est ad usum*. Densari enim eam priùs, & maturam adipisci firmitudinem oportet, quàm ad opus accommodetur. Ad asseres valvasq; conficiundas ante triennium satis siccam fore materiem non putavit Theophrastus.

6 *Educta non debet trahi per rorem, sed post meridiem*.

De tertio, quænam arbores ædificiis potissimùm idoneæ censeri debeant, sunt theoremata generalia, & specialia. Generalia:

1 *Infœcunda sunt firmiores fœcundis, sylvestres hortensibus & sativis*.

2 *Arbores fertiles pracoces sunt infirmiores serotinis*.

3 *Dulces sunt infirmiores acutis, qua habent fructus acerbiores*.

4 *Qua ventos & tempestates sustinuerunt, sunt quidem firmiores & crassiores: breviores tamen & nodosiores, quàm qua in vallibus locisq; vento inaccessis venerunt*.

5 *Materia quaq; quò brevior, hoc fragilior: quò crispior, eò astrictior*.

6 *Quæ arbores vivæ diutiùs vigent, eadem strata seriùs corrumpuntur.*

7 *Quò minùs medullæ inest in quovis ligno, eò illi natura robustior: & quæ partes sunt medullæ propiores, cæteris duriores ac densiores inveniuntur; quæ cortici viciniores, nervosi sunt tenaciore.* Etenim in arboribus locum cutis obtinet extremus cortex, carnis, quod subest cortici, ossium, quod medullam proximè circumdat. Theoremata specialia sunt de certis arboribus, quarum peculiares sunt proprietates & virtutes, adeoque diversæ habilitates ad hos vel illos usus.

1 *Arbores, quæ ædificiis potissimùm idoneæ censentur, sunt: quercus, robur, æsculus, populus, tilia, salix, alnus, fraxinus, pinus, cupressus, oleaster, olea, castanea, larix, buxus, cedrus, ebenum, vitis, cerrus.*

2 *Patientissima humoris est alnus, fluvialibus ac palustribus fundamentorum palationibus vincit omnes: in aperto aëre & sole non durat.*

3 *Æsculus humoris est impatiens.*

4 *Ulmus in propatulo densatur, alibi pandatur, nec persistit.*

5 *Picea & pinus si terrâ operiantur, ad æternitatem proficiunt.*

6 *Robur spissa, nervosa, compacta humorem respuit.* Ideò ad terrenas ædificationes est apposita, servitque perferendis oneribus, & in colu-

mnas aptari potest. *Oleæ, ilex, oleaster sunt robori similes.*

7 *Quercus non senescit.*

8 *Fagus & juglans ab aquis non læduntur, ideoq; defodiuntur.*

9 *Columnis sunt utiles suber, pinus sylvestris, morus, acer, ulnus.*

10 *Trabeationibus & tignis longè optima abies.* Ea sustinet onera gravissima, nec parietibus est molesta. Lectis, valvis, sellis, & mensis servit.

11 *Ædibus contignandis cupressus valet, cariem vetustatemq; non sentit, rimam suam sponte non agit.* Hinc proverbium: *Digna cupresso.*

12 *Larix structurarum moles firmissimè ac diutissimè sustentat, cariei repugnat.*

13 *Fraxinus in opere omnium est durissima.*

14 *Nux ad asseritia opera admodum est tractabilis.*

15 U*lnus, fraxinus, juglans, asseribus parum sunt idonea: quia facillimè franguntur.*

16 *Scalarum gradus ex orno & acere fabricantur optimè.*

17 *Tubi ducendis aquis ex pinu, picea, ulmo fiunt.*

18 *Simulachra, signa, tabulæ fiunt è larice fœminâ, buxo, cedro, cupresso, populo albâ & nigrâ, sale, sambuco, ficu.*

Plura de materiâ habent *Vitruvius l. 2. c. 9. Palladius l. 1. c. 2. Leo Alb. l. 2. c. 4. 5. 6.*

Cap. 15. Lapides.

Lapidum considerabimus locum, species, & proprietates.

Locus dicitur saxifodina, quæ est mollis, temperata, vel dura ac silicea. Ex mollibus saxifodinis exemti lapides faciliùs in opere tractantur, & in locis tectis laborem sustinent, in apertis ac patentibus, gelicidiis & pruinis affecti friantur & dissolvuntur, itemque in locis maritimis salsugine exesi diffluunt.

Species lapidum sunt variæ, juxta has classes:

1 *Lapides sunt quadrati, vel cæmentitii.*

2 *Lapidum alii sunt redivivi, fortes, & succosi, ut silex, marmora*, qui sunt graves & sonori: *alii exhausti, leves, surdi, quales tophi & sabulosi.*

3 *Alii sunt planis superficiebus, lineis, angulis, aut multiplicibus & variis*, quos incertos vocant.

4 *Alii sunt prægrandes, quos sine trahâ, rutulo & gerulis nemo tractat, alii minuti, quos vel unâ manu tollas, alii justi, qui sunt intermedii.*

5 *Alii sunt fusci, alii albi; alii tralucidi, alii opaci.*

Pro-

Proprietates lapidum his theorematis continentur:

1 Lapides albi fuscis sunt faciliores, tralucidi opacis ductiliores, salem imitantes intractabiliores. Arenâ inspersi sunt asperi; quibus scintillæ aureæ intermicant, contumaces; nigrantibus scatentes punctis indomiti; guttis angularibus adspersi firmiores, quàm qui rotundis: & quò minores guttæ, eò lapis tolerantior: & quò cuiq; color purgatior ac limpidior, eò magis æternus: quò minùs venarum habebit, eò integrior.

2 Venæ lapidum colorata, æquabiles; tenues, morosos; anfractuosæ austeros; internodosæ acerbos quodammodo indicant. Si multæ fuerint venæ, lapidem dissimilem sibi, & inconstantem arguunt.

3 Lapis confractus, quò minùs erit cute asperâ, eò habilior erit scabro: candidiores minùs sunt obsequentiores.

4 Crudiores aquâ aspersi tardiùs crescunt: graves levibus solidiores, minusq; friabiles. Qui dum feriuntur resonant, surdis densiores: & qui ad scalprum contumaciores, adversus tempestates sunt valentiores.

5 Æstate non hyeme lapis ad ædificium effodiendus, & sub dio habendus, nec ante biennium in opere locandus. Nam ventis, gelicidiis, imbribus, ac cæteris tempestatibus assuefaciendi sunt, ut sint postmodùm constantes, & invicti ad-

versus omnes injurias. Qui læsi fuerint, in subterraneas structuras utiliter conjicientur, reliqui probati velut à naturâ, cœlo committentur.

Cap. 16. Lateres.

Lateres sunt vel crudi, qui ad Solem siccantur; vel testacei, qui ad ignem coquuntur.

De his sunt theoremata:

1 *Lateres sunt ad usum commodi, ad gratiam apti, ad perennitatem firmi.*

2 *Lateres ducantur, non de luto arenoso, calculoso, sabuloso, ne gravitatem & pondus injustum habeant: ne cùm ab imbribus maduerint, paulatim dilabantur in pariete: ne præterea quæ ipsis admiscenda sunt paleæ, propter asperitatem nequeant cohærere. Fiant igitur de terrâ albicante, cretosâ, sive de rubricâ, aut etiam masculo sabulone.*

3 *Lateres vere & autumno ducantur. Probè ad Solem vel ignem siccentur. Nec simul ut ducti fuerint, in fornacem immittantur, nisi admodum sicci sint. Nec vix ante biennium arescent satis: & in umbra commodiùs, quàm in sole siccabuntur. Per solstitium illi parentur nunquam. Nam Sol efficiet ut aridi videantur, cùm intus sicci nondum sint; & sic postmodum siccescendo contrahuntur.*

Sic-

Siccos planè lateres oportebit esse, ne si in structuram recentes & humidiores veniant, obducto & obsolidato tectorio sidentes ipsi parem cum eo altitudinem non teneant, contractioneq; refugientes, ab ejus conjunctione divellantur.

4 *Si necessitas coëgerit, per hybernum tempus fingere lateres, illicò siccissimâ arenâ operiuntor: si per mediam æstatem, humidis paleis. Sic enim non findentur, neq; contorquebuntur.*

5 *Tria sunt genera laterum: unum longum sesquipede, latum pedem; alterum, palmos quinq; quoquoversus; tertium palmos non plus quatuor.* Illi minores, isti majores, hi mediocres: qui sæpe miscentur ornatus gratiâ.

Cap. 17. Calx.

D*E calce sunt hæc theoremata:*

1 *Calci efficiendæ inutiles sunt lapides aridi, putrescentes, exhausti.* Siquidem tertiâ parte minus habere ponderis calcem oportet, quàm suus lapis habuerit.

2 *Terrosus lapis impuram reddit calcem.*

3 *Optima coctio de saxo al[illegible]præduro, & admodum spisso; aut silice, quæ in testudinibus utilitatem magnam præstabit. Quæ cocta est de fistulosis lapidibus, tectoriis destinabitur. Est enim ductilior, & opera splendidiora reddit.*

4 *Ex collectitiis torrentium lapidibus, globosis, fuscis & praduris calcem non reprehendendam parant.* Utilior *tamen effossus lapis, quàm collectitius: & ex fodinâ umbrosâ ac humenti, quàm ex arenti.*

5 *Lapis fervore flammarum in calcem redigitur non minùs horis sexaginta. Postquam coctus fuerit, intra se latentem ignem cohibet, aquâ superfusâ exardescit, oleo extinguitur.*

6 *Calx extincta cum materiâ ad aptam temperaturam ita confundetur, ut una pars cum tribus arena fossitia, & rursus una cum duabus fluviaticis aut litteralibus permisceatur.*

7 *Calx est nauci, quæ è fornacibus apportatur glebis non integris, sed resolutis, valdeque pulverulentis. Proba est, quæ candicat, quæ levis & sonora, quæque si aspergas aquam multum vaporis emittit.*

8 *Calx tenaciùs adhæret lapidibus ex eadem fodinâ, quàm externis.*

9 *Gypsum est calcis genus, & comparatur è cocto lapide, qui tener est & friabilis horis non plus viginti:* De fornace calcariâ est apud *Catonem cap.38.*

Cap. 8. Arena.

A*Rena tria sunt genera, fossitia, fluviatica seu fluvialis, marina seu littoralis.*

Fossitia

Fossitia maximè laudatur; estq; nigra, cana, rubra, carbunculus, glareosa. *Carbunculus* primas tenet; qui fit è materiâ molliore, quàm sit tophus, & solidiore, quàm sit terra ignibus naturâ perusta in Hetruriâ. *Cana* locum tenet postremum. *Glareosa* fundamentis faciundis adhibetur. Ea est optima, quæ è fluento post primam cutem abreptam eximitur.

Inter fluviatiles torrentium excellit.

Marina est ultima bonitate, tectoriis optima, si ejus salsugo abluatur dulci humore.

Theoremata:

1 *Fluviatilis humidior est, quàm fossitia, atq; idcircò ductibilior, & tectoriis habilior.*

2. *Fossitia, ob pinguitudinem, tenacior.*

3 *Optima in suo genere arena est, quæ manu confricata stridorem edit, citra asperitatem terrosa, projectaq; in candidum vestimentum & inde excussa non fœdatum relinquens, nec terram dimittens ibidem.*

4 *Non bona est arena, quæ per se lenis, colore odoreq; terram luteam imitatur: item, quæ intra aquam exagitata eam valde turbulentam reddit & limosam.*

5 *Fossitia brevi in structu[illegible]rescit, perdurant cum eâ tectoria, concamerationes perpetitur, si modò recens sit.*

De his omnibus, quæ hactenus disputata sunt de materialibus ædificiorum, doctè & pro-

lixè scripserunt *Vitruvius l.2. Palladius l.1. Albertus Leo lib.1. & Barbarus l.1. Architect.* necnon *Jacobus Pontanus Jesuita volum.3. part.2. in princip.*



ARCHITECTONICÆ LIBER SECUNDUS. De ARCHITECTONICA ÆDIFICATORIA in specie.

Cap.1. Graphis specialis.

Exposita est Architectonica ædificatoria communis: sequitur propria.

Ea tractat de graphide, examine, & structurâ in specie.

Graphis in specie est singulorum ædificiorum delineatio juxta quinque columnas sive ordines, qui sunt Hetruscus, Doricus, Ionicus, Corinthius, Latinus sive mistus. Vitruvius constituit tria columnarum genera, Doricum, Corinthium, Ionicum. Sed recentiores addidêre Hetruscum sive Tuscanicum, & Italicum sive Latinum.

Cap.2.

Cap. 2. Examen architectonicum.

EXamen architectonicum est, quo breviter consider antur communia illa hactenus tradita, quatenus in quolibet occurrunt ædificio.

Illud examen sic instituendum est:

Ædificium extructurus perpendat causas, & species illius.

Causa est 1. Finalis, defensio ab injuriis cæli, eaque firma, utilis, decora.

2. *Efficiens*, ipse architectus, cui pro instrumento est fabri manus.

3. *Materia*, quæ est in lapidibus potissimùm & lignis. Ad conjugia lapidum & coagmentationes calce & arenâ opus est, cæmentis etiam, id est, lapidibus rudioribus, vulgaribus, quibus fractis medii parietes farciuntur: unde puls cæmentitia, infarcturæ, & infarcimenta. Locum lapidum sæpe tenent lateres. Tectorium (quod & lorica, corium & crusta) est tanquam vestis parietum.

4 *Forma*, quæ consistit in ideâ & perfectione.

Idea vocatur graphis; estque vel totalis, imago universi tecti, frontis & laterum; vel partialis, & hæc vel ichnographia, vestigium operis in plano, vel orthographia, erecta imago.

Perfectio est sita in proportione & œconomiâ.

Proportio est ἀῤῥυθμία & συμμετρία. Hæc est venusta partium omnium inter se congruentia: illa venusta species, commodusque singularum partium adspectus.

OEconomia est commoda dispensatio, partim naturæ, partim personis accommodata.

Estque vel principalis, vel honoraria.

Principalis est fundatio, & superstructio.

Fundatio consideratur respectu regionis & areæ.

Superstructio est parietum, apertionum, & tecti.

Parietum partes primariæ sunt tres. *Ima*, quæ illicò supra fundamenti infarcturam surgit, quam appellant podium seu suggestum. *Media*, quæ parietem circumambit atque amplectitur, quæ dicitur procinctua. *Suprema*, quæ ultimum parietis illaqueamentum habet, quam coronam nuncupant. Parietum partes etiam sunt columnæ seu pilæ insertæ, quæ si sint marmoreæ, sic præservantur à vitiis. Marmor contactu calcis non modò candorem amittit, sed etiã obscœnis maculis fœdatur. Fumos dedignatur, oleo delibutum pallescit. Nuda igitur marmora, sine calcis illinimento obducto, præstant. Præterea parietes sunt vel lutei, vel lapidei, & hi dicuntur muri, in quibus sunt promi- nentiæ

nentiæ & testudines. Prominentiæ sunt coronæ, sive protecta, (alii vocant projecta) tanquam supercilia illorum & suggrundulæ arcendis stillicidiis. Testudinum genera sunt tria: Tecta sphærica, quæ imponitur parietibus à circulari areâ surgentibus; Camera, quæ quadratis debetur areis; Fornix, quo testudinis genere operiuntur areæ angulorum quatuor.

Apertiones sunt fenestræ, januæ, aliaque foramina. *Tectum* est suprema ædificii pars.

Species ædificii deinceps sequentur.

Hoc vocant examen architectonicum, ego analysin architectonicam: ubi concinna satis observata est methodus, quam si malis observare in libro superiori, non repugno.

Cap. 3. Urbs.

PRogredimur ad ædificiorum species, seu distributionem.

Ædificium est vel universale, vel particulare.

Ædificium universale est urbs, quam inhabitat universa civium multitudo.

Urbs dicta est ab orbe, quòd antiquitus urbes in orbem fiebant: vel ab urvo, parte aratri, quo muri designabantur. Quâ de re illustris notetur locus Catonis: *Qui*, inquit, *urbem no-*

vam condit, tauro & vaccâ aret: ubi araverit, murum faciat: ubi portam vult esse, aratrum sustollat, & portet, & portam vocet. *Servius, Nonius* & *Isidorus* tradunt, urbem esse muros seu mœnia & ædificia, civitatem habitatores sive incolas. Videmus tamen urbem pro civitate, & contrà, capi.

De urbe hac sunt theoremata:

1 *Ad solem orientem, unde Euri veniunt, conversa urbes, egregiè salubres sunt*: quia in parte illâ cælum calore ac frigore temperatius, nec tot inde, nec tàm periculosi morbi. *Quæ Septentrionem respiciunt, feliciùs censentur posita, quàm quæ Meridiem intuentur*; à quo mundi latere spirat Auster, sive Notus, Græcis νότος quasi νόσος: quia varios invehit morbos, vel à nomine νοτὶς, id est, humor; quia humectus & nebulosus est, adeoque morborum quasi parens. *Quæ Occasum versus ædificantur, objiciunturq́ ventorum inde ruentium flatibus, plurimas corporibus ægritudines adferunt.*

2 *Loci editiores & sublimiores statuuntur salutares, quia toti patent ventis, qui cùm aërem continenter exagitent, isto modo purum & tenuem præstant.*

3 *Locus est deligendus, qui suppeditet necessaria, quiq́ finibus est ita munitis, ut sit hosti non facilis aditus.* Alii malunt urbes excitare in locis

cis desertis, ad quæ hostis non queat, vel velit, venire.

4 *Sit aquarum in eo, fontium, rivorumq́; copia, si non naturalis, arte eò deducta, per alveos, cisternas, & tubos.*

5 *Urbs, quæ abest à mari milliaribus decem, est optima.* Si enim sit maritima, piratis est exposita, & assiduis negotiationibus & advenarum multitudine minimè quieta.

6 *Fugiendum, ne mons contiguus immineat, unde hostis vehementiùs urgeat.* Summa: cavendum est ne circumjacentia loca ita se habeant, ut hosti prodesse queant.

7 *Ambitus orbis mediocris est optimus.* Attamen amplior angustiore melior.

7 *Murorum & turrium hæc erit ratio:* Terræ multiplices sunt quasi cutes. Aliæ quidem sabulosæ, aliæ calculosæ, aliæ arenosæ. Reperienda est solida & densa cutis, & eò usque murorum & turrium fundamenta fodienda. Anguli murorum non placent: quia hostibus lacessentibus commodant, & non sunt pares machinarum injuriis tolerandis. Si ad loca præcipitia ducantur muri, aditus non erit expeditus hosti. Portarum itinera non directa, sed obliqua & sinistra sunto. Muri ita lati sunto, ut defensores armati obviam facti commodè se prætereant: tàm alti, ut scalis admotis transcendi nequeant: calce structuraque ita firmati, ut tormentorum icti-

bus non cedant. Turres in exteriorem partem projiciendæ sunt, ut cùm hostis impetu voluerit ferri ad muros, è turribus appetatur telis. Tanto fermè spatio distabunt turres, quanto telum adjici potest, ut si qua oppugnabitur, utrinque sagittis ei ad hostem depellendum succurratur. Tutiores sunt rotundæ ac polygoniæ quadratis. Nam hæ minori negotio impactis in angulos arietibus dissipantur. Figura rotunda ita est comparata, ut vix pati queat. Nullum quippe angulum habet expositum: & aries semper in centrum adactus, veluti cuneos multos compactos non lædit. Turres, quo latere urbem spectant, muro nudatæ ponantur, & apertæ, ne hostem immissum protegant.

9 *Ex angiportis & plateis excludantur venti, qui frigidi lædunt, calidi vitiant, humidi nocent.* A regionibus quoque ventorum directiones vicorum convertendæ sunt, ut advenientes ad angulos frangantur, repulsique dissipentur.

10 *Si propè mare posita urbs, area foro deligetur secundùm portum; si mediterranea, in medio oppido.*

11 *Ærarium, carcer, curia, foro conjungentur: ita ut magnitudo symmetria illorum, foro respondeat. Curia pro dignitate civitatis extruenda est.*

12 *Sacris ædibus excelsissimus attribuendus est locus.*

13 Sub

13 *Sub Septentrione ædificia testudinata, & maximè conclusa, & non patentia, sed conversa ad calidas partes, extruenda. Contrà meridianis regionibus potentiora, conversaq́ ad Septentrionem & Aquilonem sunt facienda.*

15 *Secundùm vias publicas privatæ ædes longo ordine ad pares, quoad ejus fieri potest, dimensiones collocandæ: nec exporrigatur, aut emineat quippiam, quod publicis viis impedimento sit.*

Hæc memorata ut architectus faciliùs effectui dare queat, contemplabitur urbes magnificè extructas, & proponet sibi urbes priscas tanquam idéam, ut Hierosolyma, Romam, & cæteras, quæ vel in historiis graphicè describuntur, vel hodie etiamnum visuntur.

Cap. 4. Templum.

Sequitur ædificium particulare, quod est vel publicum, vel privatum.

Publicum est vel necessarium, vel amœnum.

Necessarium est, quo carere nequimus.

Estq́ togatum, vel bellicum.

Togatum est vel sacrum, vel civile.

Sacrum est vel templum, vel schola.

Hîc occurrit quæstio, an ex templi Solomonici structurâ ratio architecturæ sacræ petenda

sit? Negamus, duas ob causas. 1. Quia sacrificiis erat dicatum, ideoque varia loca habebat illis destinata. 2. Quia porticus illius distinguebantur pro varietate gentium, itemque sacrificiorum. Mysticum itaque hoc templum non erit idéa nostra. Quin potiùs templa extruentur secundùm hæc præcepta:

1 *Templum sit loco editiori & silente, & medio, si fieri possit. Loco editiori:* quia hoc facit ad dignitatem. *Silente:* ne turbis & clamoribus & pastor & auditores impediantur. *Medio:* ut oppidani citra molestiam possint illud frequentare.

2 *Templum testudinatum tutius ab incendio, contignatum à terra motu.* Illud ad vetustatem durabilius, hoc ad gratiam venustius.

3 *Templum habebit proportionem ad amplitudinem urbis.*

4 *Ornatus templorum non aperiat fenestram superstitioni.* Ornatum requirimus, sed ἱεροπρεπῆ. Ornamentum autem? Imò verò. Si enim palatia sua principes, si privatas ædes cives ornant, quidni templum ritè ornandum fuerit? Medium teneatur; vitetur utrumque extremum.

Cap. 5. Schola.

SChola (sive ea sit Academia, sive Gymnasium, ut vocant) *talis erit:*

1 In

1 *In amplissimis & ornatissimis urbibus struatur.*

2 *In loco quàm opportunissimo, id est, silente, puro, & lucido constituatur.*

3 *In eâ auctoritas superet venustatem.*

4 *In varia loca partienda erit, & curandum, ne quid discipuli aut doctores invicem perturbare possint atque obstrepere.*

5 *Ornentur solariis extremi parietes, campoque patenti, & pergulâ schola,* officinæ illæ, emporia & mercatus liberalium disciplinarum, sapientiæque diversoria.

Cap. 6. Aula principis.

ÆDificium togatum civile est in urbe, vel extra urbem.

Ædificium in urbe est; vel principis, vel subditorum.

Ædificium principis venit nomine aula. Ea erit loco solitario, tùm amœnitatis gratiâ, tùm ne crebritas salutatorum molestiam exhibeat. Sit præterea ampla, ut hospites multos excipere possit, stabulum sit extra aulam. Talis denique sit, quæ principe digna judicetur à civibus & exteris.

Cap. 7. Curia.

ÆDificium subditorum est vel omnium, vel paucorum.

Ædificium omnium est Curia, Ærarium, Forum, Granarium.

In ædificandâ curiâ hæc spectanda:

1 *Consideretur nobilitas & amplitudo urbis.* Ad eam enim ejus informanda descriptio haud secus, quàm aliorum publicorum operum.

2 *Si quadrata erit, quantum spatium tenuerit latitudo, tantum & semis altitudo complectatur. Sin oblonga, longitudo & latitudo componantur, summaq́ compositâ, ejus dimidia pars sub lacunaribus altitudini detur.*

3 *Parietes medii præcingendi sunt coronis, ex intestino opere, aut albario ad dimidium altitudinis, ut ab illis præcinctionibus, seu transversis cingulis intercepta, & veluti repulsæ voces contentæ, & antequam altius elatæ dissipentur, coactæ percipiantur.* Sic suggestus concionatorum in templis opere intestino obtegimus: eodem hemicyclas sedes per odéa, quas choros vocant, ne scilicet vox elabatur.

4 *Aditus sit munitus:* ne infima plebs, bellua illa multorum capitum, publicum consilium violet. Ob eam causam porticus debent adjici, ubi ministri publici præstolentur.

5 Cu-

5 *Curiam magis testudinatam, quàm contignatam esse convenit.* Neque curiæ modò, sed locis omnibus, quibus aut recitantium, aut cantantium, aut disputantium voces audiendæ sunt, magis contignata, quàm testudinata conveniunt: quibus cùm vox non retundatur, eam haud perfectè intrare in aures necessum est.

Cap. 8. Ærarium.

ÆRarium in mediâ & celeberrimâ urbis parte ponatur, foroq; conjungatur. Quod diligenter à Romanis servatum.

Ærario sint contigua ades præfectorum & coactorum. Præfecti ærarii dicuntur quæstores, & vulgò Generales finantiarum. Coactores vocantur receptores particulares.

Sit deniq; ærarium firmissimum, & munitionis instar.

Cap. 9. Forum.

F*Orum esto duplex, liberum, & occupatum. Liberum* est, quod ab omnibus rebus venalibus liberum & sincerum est: ubi civilium negotiorum, aut delectationis causâ conventus aguntur. *Occupatum*, ubi res ad communes populi usus paratæ venduntur. Hoc *Arist. 7. Polit.* vocat *ὠνίων ἀγοράν, rerum venalium forum:* quod

est boarium, piscarium, cupedinarium, suarium, olitorium, suburranum. De constructione multa Vitruvius.

Cap. 10. Granarium.

G*Ranarium sit loco solitario, ut sit immune ab incendiis.*

Fenestræ illius spectent versus Orientem & Septentrionem.

Pavimenta & parietes nullum alant humorem. Distinctas deniq; habeat thecas.

Cap. 11. Carcer.

Æ*Dificium quorundam* (ut appellavimus) *est vel malorum, vel ægrorum.*

Ædificium malorum est carcer, isq; triplex. 1. *Honestior*, cui mancipantur literati, qui delinquunt. 2. *Civilis*, in quem cives includuntur; iique, vel prævaricantes, vel obærati. 3. *Tenebrosus*, in quem flagitiis nobiles detruduntur. Hic est subterraneus, ater, & sepulchro similis; in certas tamen contignationes, supremam, mediam & infimam distinctus, pro meritis sontium. Generatim quilibet carcer sit adamantinus: & priores illi locum habeant, ubi venter dejiciatur.

ciatur. Volunt, in medio urbis loco esse carcerem, ut ne, si in muro sit, quidam succurrere captivo instituant, vel amici ejus, vel etiam manipulus furum.

Cap. 12. Nosocomium.

Ædificium ægrorum est nosocomium: quod præcipiunt in urbe statuere, si fieri possit. Ea enim res habet humanitatem. Excipe leprosorum nosocomia, aliorumque, qui morbis contagiosis sunt infecti. Hi enim, non urbe modò, verùm etiam viâ publicâ removebuntur. Cæterùm hujusmodi ædes loco saluberrimo ædificari debent; ut eò delati ægrotantes, locorum beneficio fiant meliusculi. Huc facient loca sicca, saxosa, ventis assiduis exposita, non Soli obnoxia, tepida tamen: humida minimè: quia humor putredinis & pater & fomes est. Præterea distincta habebunt loca, ut ne viri cum fœminis, ministri cum ægrotis, phrenetici cum reliquis habitent.

Cap. 13. Sepulchretum.

Ædificium extra urbem, est sepulchretum, via, pons, navale, & portus.

Sepulcbretum quidam referunt ad locum sacrum, è formulâ legis antiquæ: *Ubi corpus demortui hominis condas, locus sacer esto.* Sepulchreta extra mœnia haberi utile est, eo in loco, qui ventis expositus, ita ne fœtor in urbem vi ventorum repellatur. Monumenta & epitaphia, vel nulla, vel non ita sumtuosa fiant.

Cap. 14. Via.

Via est alia militaris, alia non-militaris.

Militaris est, quâ in provinciam cum exercitu absq; impedimentis proficiscimur: quæ & regia, consularis, prætoria, publica.

Non-militaris via est, quâ à militari in agrum egredimur: quæ & privata & agraria, & vicinalis, quia in vicos ducit. Referimus autem vias ad loca extra urbem: quia potissimam illam partem consideramus. Sunt enim intermediæ, partim extra, partim in urbe. Cæterùm via militaris non-militari multò debet esse latior. Veteres ita eas faciebant, ut cubitos in latum paterent non minùs octo; Leges XII tabb. pedes octo præscribebant. Via militaris sit patula & aperta, ut circumquaque aspectus capi queat, nullis aquis aut rivis impedita: nulli sunto secessus, nullæ latebræ, ubi grassatores lateant. In urbe verò viæ publicæ erunto amplæ. Probarunt antiqui in urbi-

urbibus vias labyrintheas, ut si fortè hostis se intulisset, anceps hæsitaret, opprimereturque faciliùs. Proderit item esse vias complures minutiores, non in longum productas, sed in primam transversam viam terminatas. Inde enim domibus lumina paratiora, & hostiles direptiones impeditiores.

Cap. 15. Pontes.

POns non struatur in angulo, aliòve secluso loco, sed in apertas & medias regiones ad usum pateat communem. Locetur, ubi & facilè positum, & impensâ non maximâ perfectum, & æternum futurum sperare liceat. Captanda igitur vada, non profundiora, non abrupta, non incerta, non mobilia, sed coæquata & mansura. Vitandi vortices, gurgites, voragines. Vitentur anfractus riparum: quia illic ripæ ruinis sunt obnoxiæ.

Cap. 16. Navale.

N*Avalia sunt loca, ubi naves extruuntur, reparantur, & asservantur.* Ea potissimùm Septentrionem spectabunt. Nam fervores meridionales progignunt bruchos, tineas, teredi-

nes, quæ materiam excedunt. Ædificanda etiam sunt propter metum incendiorum ab ædibus civium separatim. Interstruentur parietes, (Germani vocant brandmawern) qui, si fortè incendium exortum fuerit, flammas intercipiant. Fiant denique ad maximum navium modum.

Cap. 17. Portus.

Portus est locus conclusus, quo portantur & exportantur merces, navigii velut stabulum.

Estq; naturalis, vel artefactus. De utroque hæc tenenda: Latera sint valida & alta. Ille portus præferendus, qui ventis est subjectus mitioribus, qui fundo est purgato, non herboso. Crebri statuantur fornices, quibus importata condantur. Excitentur & turres, ut ex iis navium adventus prævideantur, & nocturnis ignibus certi nautis ingressus monstrentur, & propugnacula ad navigia sociorum tuenda, & transversas catenas, quibus hostis excludatur.

Cap. 18. Armamentarium.

Fuit ædificium togatum: sequitur bellicum, idq; tùm armamentarium, tùm munitio.

Armamentarium sit in parte urbis mediâ majo-

joris usus, & separatum majoris securitatis gratiâ. Fenestræ illius spectent ventos sicciores. Præfectus armamentarii habitet in viciniâ. Ipsum armamentarium sit veluti propugnaculum, lapideum totum, quoad ejus fieri potest. Habeat cryptas subterraneas, quibus reponatur pulvis tormentarius.

Cap. 19. Arx.

M*Unitio est arx, & castrorum metatio.*

Arx constituitur ad urbes, & in urbibus.

Estq; tùm collina, tùm campestris.

Arx collina, seu montosa, *est, quæ altior est.* Ea difficiliores habet accessus, & defendit, tùm se, tùm urbem commodiùs.

Arx campestris est, quæ in planitie posita.

Utraque aditus exitusque percommodos habebit, per quos perturbatis rebus & aliena auxilia introducantur, & propria educantur. Muri urbani eam ut O literam bina cornua C literæ comprehendant, nec includant, ad hunc modum, OↃ: ut neque intra urbem sit, neque extra, sed velut postica pars ejus, munitissima, operum vertex, nodus urbis, minax & invicta fabricatio. Podium requirit maximè solidum, è lapidibus grandioribus. Muri linea obliqua ducatur, quò scalæ applicatæ, dum [illegible]ntur, debiliten-

tur;& hostis,dum ad murum hæret,suprà incidentia saxa ægriùs evitet, emissaque tormentis tela propter obliquitatem dissiliant. Area latissimis & crassis lapidibus,duplici aut triplici solo dimissis consterni debet: ne actis cuniculis qui obsident, irrepant. Murus fiat altissimus, & ad loricas seu supremas coronas bene crassus,qui machinarum ictus & verbera contemnat, scalisque aut aggere æquari non possit. Fossa lata & profunda ducatur, & furtivæ per ipsum podium fenestellæ fiant, per quas hostis, dum se supernè scuto protegit,à latere tergoque vulneretur. Si maritima fuerit arx,palis adactis in vada & saxis vastioribus advolutis,navium appulsus arcebitur. Locatam in plano aquaria fossa muniet:montanam præcipitia tuebuntur. Muri habebunt angulos acutos veluti proras,ubi missilibus tormentorumq; globis petitiones commodæ fieri possunt. Ad arcem una primaria turris construenda,plurimâ sui parte solida,toto opere robusta,undique munita,reliquis celsior, accessu ardua, & per pontem mobilem, quem vocamus ein Zugbrück; omnino ut parva quædam arx,cui nihil eorum desit, quæ in arcibus desiderantur. Excubitorum & defensorum alii infimas arcis partes,alii supremas,alii alias cum distinctis muneribus tenebunt. Tecta,ne missilium ponderibus obruantur, ad acutum angulum finientur,aut opere valido trabibusque ad-
modum

modum spissis obfirmabuntur. Denique arx non aliter, quàm pusilla quædam urbs ædificanda, munienda, locisque ad usum aptis distinguenda.

Cap. 20. Castra.

Castra sequuntur, quorum tria sunt genera, temporaneum, statarium, sustentorium. Prima pro occasione natâ mutantur. Secundis hostis munito aliquo loco se continens premitur. Tertiis urgens & lacessens sustinetur.

De his sunt theoremata.

1 *Positio castrorum interdum quadrata, interdum trigona, interdum rotunda vel semirotunda pro naturâ loci, aut conditione temporum esse potest.*

2 *Porta prætoria spectabit orientem, aut hostem, aut quò profecturus est exercitus.*

3 *Locus optimus eligendus.* Est autem optimus, qui altissimus, ubi non deest commeatus, ubi non sit mons vicinior, aut altior, ubi copia aquæ, unde omnem hostium regionem circumspectes.

4 *Castra stataria erunt munitiora temporaneis: & in planitie, majore opere, artificioque indigent, quàm in collibus.*

5 *Non erunt laxiora, quàm ut distributis ex-*

cubiarum tesseris custodiri, & intermissis propugnandi vicissitudinibus defendi per milites citra lassitudinem possint. Nec ita tamen contracta & arcta, ut ad negotium spatia militi non suppeditent.

Cap.21. Theatrum.

EXplicatum est ædificium publicum necessarium: sequitur amœnum, sive jucundum.

Estq; vel in urbe, vel extra urbem.

In urbe sunt theatrum, & balnea.

Theatra erigantur loco salubri; qui non sit oppositus Soli meridiano. Is enim ubi theatri rotunditatem impleverit, aërem conclusum calefaciet, & humores corporum excoquet atque imminuet. Ne sit præterea surdus, ubi vox vagari nequeat cum sonore. Fiant ferme formâ hemicycli, & diametri parte quartâ. Partes illorum sunt 1. *Scena*, frons theatri. 2. *Proscenium*, locus ante scenam ad agendum, omnium spectatorum oculis objectus. 3. *Poscenium*, locus post scenam, subductus aspectui spectatorum. 4. *Orchestra*, locus senatorum & honoratissimorum. Amphitheatrum ex duobus theatris junctis fit. Dixi antea, theatra fieri formâ hemicycli; sed addidi *fermè*. Si enim ex integro circuli ambitu abscindas quartam partem, quod majus est reliquum, theatrum est.

Cap.22.

Cap.22. Balneæ.

DE *balneis hæc sunt theoremata:*

1 *Balnea constituantur in loco calidissimo, à Septentrione & Aquilone averso.*

2 *Caldaria, tepidaria, cella & ædificia lumen capiant ab Occidente hyberno.* Si natura loci obstiterit, à Meridie. Nam tempus à meridie ad vesperam lavationi maximè est destinatum.

3 *Quanta longitudo fuerit, tanta, tertiâ parte demtâ, latitudo erit, præter scholam labri seu alvei.*

4 *Balnearum antiquarum hæc fuit ratio:* Primo loco erat *frigida lavatio*, in quâ piscina, ad levandum æstum. Deinde *frigidarium*, alia cella, iis comparata, quæ statim post exitum è tepidario, aut caldario aërem frigidum quærebant. Frigidarium excipiebat *tepidarium*, seu cella tepidaria. Eam intrabant, ut per tepidum tanquam medium ad alterum extremum, calidum scilicet vel frigidum accederent. *Caldarium*, quo utebantur ad sudationes; aliâs Laconicum, quòd Lacedæmones hoc genere plurimùm uterentur. Caldario vicina erat *calida lavatio*, in quâ labra cum aquis calentibus. His quinque balneum constituebatur. Extra hæc fuerunt alia loca tria, *hypocaustum*, in quo fornacula ad aquam calefaciendam; *aquarium*, cella calidæ lavationi ad-

juncta; & *vasarium*, ubi vasa servabantur, usibus lavantium comparata.

Cap. 23. Amœnitates extra urbem.

L*Oca publica amœna extra urbem sunt, quæ palæstra, aliisq; exercitiis bellicis sunt deputata.* Ea non debent esse sumtuosa; quia hostium & peregrinorum injuriis sunt exposita. Collocentur loco umbroso, patenti, & aquis vicino.

Cap. 24. Ædificia privata.

S*Atis de ædificiis publicis; sequuntur privata, in quibus considerabimus situm, & partes.*

De situ hæc sunt theoremata:

1 *Triclinia hyberna & balnearia versus occidentem hybernum collocentur.* Ratio: quia opus est uti lumine vespertino: & Sol occidens adversum habens splendorem, caloremq; remittens, adventante vesperâ regionem tepidiorem efficit.

2 *Cubicula & bibliotheca ad Orientem spectabunt.* Ratio, quia usus poscit lumen matutinum, & libri nō putrescunt. Si enim bibliothecæ ad Meridiem & Occidentē spectent, in iis erunt spiri-

ſpiritus humidiores, unde tineæ librorum vaſtatrices.

3 *Triclinia verna & autumnalia reſpicient Orientem; æſtiva Septentrionem.*

Partes ædificiorum privatorum aliæ infra terram, aliæ ſupra terram ſunt.

Infra terram ſunt fundamentum, cella, & cloaca.

Fundamentum debet eſſe ſolidum.

Cella eſt, vel vinaria, vel penuaria, ſeu promtuaria. Illius feneſtræ in Aquilonem obverti debent, abeſſe ab eâ ſterquilinia, & quidquid eſt odoris tetri.

Cloaca ſubter per medias vias ducenda eſt.

Eſtq; diffuſoria, ſubdiva, & urinaria.

Diffuſoria eſt, quæ immiſſas aquas in fluentum, in lacum, aut mare devehit. Hanc ſubſtratam eſſe oportet ſtraturâ declivi, pronâ, ſolidâ, quâ liberrimè ſordes defluant: & quæ illic ſtructa ſunt, ne aſſiduâ humectatione macerentur. Sit item ſublata à fluvio, ne alluvionibus compleatur, aut limo obſtruatur.

Subdiva eſt, quâ concepta aquarum ſordes non aliò evomantur, ſed quaſi terræ alveo inhauſtæ ſidendo conficiantur.

Urinaria eſt, quæ excipit urinam. Illa procul abſit à parietibus. Ardoribus quippe Solis acres inde & ſalſos ſpiritus evocantis maximè inficiuntur & vitiantur.

Supra terram sunt parietes & tectum.

Parietes sunt vel extremi, vel mediani.

Extremi sunt, qui domum ambiunt.

Mediani, qui domum intersecant & distinguunt.

Partes parietibus extremis & medianis inclusa, sunt exteriores, vel interiores.

Exteriores sunt podia pensilia, & exedra.

Podium pensile est locus ad spectaculum extra parietem instar suggesti, vel pulpiti projectus, & mutulis suspensus: aliâs *mœnianũ,* & *pergula.* Solent autem cancellis cingi, ut incedentes à casu defendant.

Exedra est locus extra parietem projectus, partim intra ædificium consistens, formâ hemicycli: ein ercker.

Partium interiorum alia comparata sunt ad lumen immittendum, alia ad actiones domesticas.

Ad lumen immittendum comparata sunt fenestra: quibus objiciuntur cancelli, seu clathri, ad muniendum, è ferro, vel ligno: item transennæ ad tegendos prospicientes.

Ad actiones domesticas comparata serviunt, vel actionib. sordidioribus, ut sellę familiaricæ; *vel honestis, qua vel eundi gratiâ fiunt,* ut ostia, *vel habitandi.*

Habitandi gratiâ partes qua fiunt, veniunt nomine habitationis.

Habitatio est inferior, & superior.

Infe-

Inferioris partes sunt, in ingressu vestibulum, in medio atrium.

Vestibulum est locus ante januam. Janua est primus ædium ingressus.

Reliqua inter januam ostia dicuntur. *Partes ostii postes, limina, fores.*

Postes sunt latera ostiorum, seu arrectaria unde pendent. Aliâs dicuntur antæ, & antepagmenta, Græcis παραστάδες.

Limen est superum, hyperthyrum, *vel inferum*, hypothurum.

Ipsum vacuum dicitur inanitas, & lumen o-est.

Fores sunt ligna ipsa, quòd foris aperiuntur. Valvæ sunt, quæ revolvuntur, & se velant. Volvuntur cardinibus; serâ, pessulo, obicibus, repagulis clauduntur, clave reserantur. Pseudothyrũ est posticum, in parte ædium posteriori, Latinis *falsum ostium.*

Atrium est primus aditus intra ædes, ubi culinam antiqui solebant struere.

Partes ejus sunt porticus, & cavadium.

Porticus est locus in atrii aditu, ubi servorum & concurrentium turba divertit. Sustentatur columnis rotundis, aut pilis quadratis.

Cavadium est locus sub dio vacuus, cinctus undiq; porticibus ad communem omnium usum; q. d. cavum ædium. Aliâs impluvium.

Circa cavadium loca varia ædificabuntur, pro rebus tùm animatis, tùm inanimis.

Animata sunt homines, aut bestiæ.

Homines aut sani, aut ægroti. Horum est valetudinarium: illis loca paranda ubi habitent, ubi coquant, ubi se exerceant, ubi lavent. Et ideò opus est cubiculis, cœnaculis, gynæcéis, culinâ, sub quâ comprehendimus focum, caminum, infumibulum seu fumarium, furnum. Opus etiam est gymnasio, quò pertinet sphæristerium, & xystus: item thermis seu balneis.

Loca bestiarum sunt stabula, & vivaria. In illis greges & armenta clauduntur, unde ovile, caprile, hara. Tutissimum est adversus ignem, stabula per testudinem concamerari, propter paleas & fœnum, quę in illis continentur parte superiore, quæ dicitur fœnile. His feræ concluduntur: quò pertinent leporaria, cortes, piscinæ.

Loca inanimorum sunt armamentaria, ubi arma & tela, *vel tablina*, ubi tabulæ & monumenta reponuntur. Græci πινακοθήκας vocant.

Partes habitationis superiores veniunt nomine contignationis: ad quam ascenditur scalis, quarum gradus sunt lignei, vel lapidei. Scalæ, quibus per gyrum ascendimus, à similitudine vocantur *cochlides*.

Contignationis partes sunt pavimentum, coassatio, lacunar.

Pavi-

Pavimentum est pars inferior, substrata, sive recta jacens.

Coassatio est axium, seu tabularum lignearum sectilium combinatio: aliâs coaxatio. Dicimus enim & axes, & asses. Aliâs vocatur laterum, seu parietum contabulatio.

Lacunar, seu laquearium, est pars superior. Cæterùm solet utplurimum triplex fieri contignatio, infima, media, & suprema.

Fuerunt parietes: sequitur ultimo loco tectum.

Tectum aliud est pectinatum, seu displuviatum, aliud testudinatum.

Pectinatum fit trabium junctis capitibus mutuo innixu, paribusq; contra se ponderibus imis partibus divaricatis.

Testudinatum in quatuor partes est devexum.

Partes tecti sunt fastigium, & culmen.

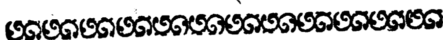
Fastigium est editissima pars domus seu tecti, qua in speciem trianguli attollitur, ut hinc atque hinc pluvia decidat.

Culmen est pars tecti ex lignis & tegulis constans.

Ligna tecti sunt: 1. transtra, ligna transversa à pariete in parietem projecta. *2. Capreoli*, ligna à transversis trabibus ad culmen usque erecta, quæ totum culmen sustinendo colligunt: aliâs *canterii*. Hæc ligna si longiùs provehuntur, suggrundium faciunt. *3. Regula*, transversi asseres

capreolis infixi, ad tegulas sustinendas. 4. *Standula*, tabellæ ligneæ, quæ tegulis subjiciuntur.

Tegulæ sunt vel planæ, vel incurvatæ; quæ dicũtur *imbrices*, unde tectum imbricatum. Ad harũ tegularum imum est stillicidium, quod vel in impluvium decidit, vel in tubulos teretes, canalésve semirotundos colligitur, ut extra impluvium decidat, ne stillæ cadentes lateritium marmoreúmve cavædii pavimentum corrumpant.



ARCHITECTONICÆ

LIBER TERTIUS, breviter adumbrans

ARCHITECTONICAM ORGANICAM.

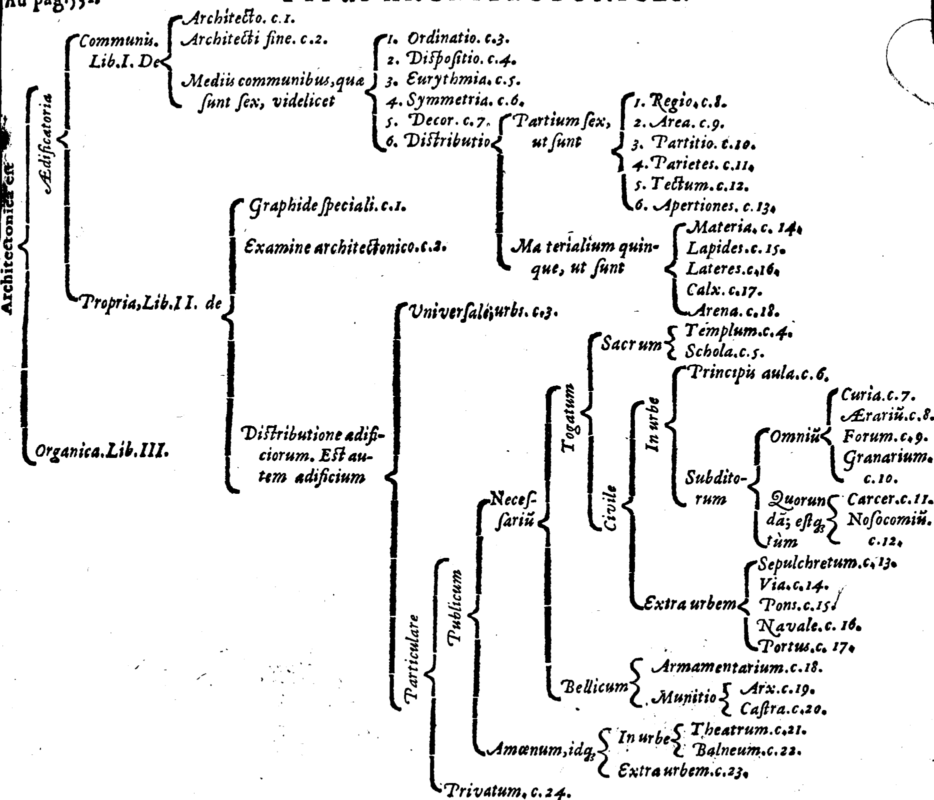
Vidimus Architectonicam ædificatoriam, quam vocant: jam breviter videbimus Architectonicam organicam, quæ tractat de instrumentis seu machinis variis; & quidem tùm in genere, tùm in specie.

In genere occurrunt varia principia de machinarum fabricâ, & usu.

In specie machinæ sunt mobiles, vel per se & intus, dicunturq; automata; vel externè; & hæ sunt scansoriæ, spiritales, aquaticæ, & tractoriæ. Has

Ad pag. 531.

TYPUS ARCHITECTONICES.



ria. Has non fabricat architectus, sed illarum τὸ διότι è certis principiis enucleatè tradit. Pervoluissem quidem de hâc nobilissimâ & jucundissimâ Architectonicæ parte διαῤῥήδην tractare, si schemata machinarum fuissent in promtu. Hîc igitur subsisto, & architectonicam hoc typo obsigno:

Finis Architectonicæ & omnino admirandorum Mathematicorum.





PERORATIO.

INunc, quisquis es, & Mathemata argue *ἀμεθοδίας*, accusa prolixitatis, damna difficultatis, titulum denique, quem fecimus, *admirandorum Mathematicorum*, sugilla. Habes hîc methodum utcunq; expeditam, habes systemata brevia & satis, nisi vehementer fallor, perspicua; habes denique ejusmodi apotelesmata hinc inde inspersa, quæ verè admiranda esse vident ii, qui cerebrum non gestant in calcaneo. Utere his ad divini nominis gloriam, & ædificationem, cùm tui, tùm aliorum, & his novem libris Bibliothecam itemq; Scholam Mathematicam adde.



INDEX CAPITUM METHODI ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM.

LIBER SECUNDUS.

Arithmeticæ Lib. I.

LIBER

LIBER TERTIUS.

Geometriæ Lib. I.

Geometriæ Lib. II.

Geometriæ Lib. III.

Cap. Pag

Geometriæ Lib. IV.

LIBER QUARTUS.

LIBER QUINTUS.

Uranoscopiæ Lib. I.

Uranoscopiæ Lib. II.

3 *Affe-*

Z 5

6 Ne-

LIBER SEPTIMUS.

Opticæ Lib. I.

LIBER OCTAVUS.

Musicæ Lib. I.

3 *Vo-*

LIBER NONUS.

Architectonicæ Lib. I.

FINIS.

APPENDIX
AD
LIBROS ADMIRANDORUM MATHEMATICORUM,

Complectens

BIBLIOTHECAM

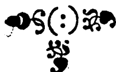
ET

SCHOLAM MATHEMATICAM.

Authore

Johan-Henrico Alstedio.

Ἐλευθερίων Μαθημάτων ἀμύητος
μήτις εἰσίτω.



Herbornæ Nassoviorum, 1613.

JOHAN-HENRICUS ALSTEDIUS

Lectori mathematophilo.

EN *tibi, Lector, Matheseos Bibliothecam! En Scholam! In illâ præcipuos designavi authores, qui & compendiosè & diffusè τὰ τῆς μαθήσεως pertractarunt. In istâ proposui elementa & rudimenta; compositu non mea, dispositu mea. Talia dico elementa, quibus totum corpus mathematicum constat. Quidquid in Mathesi abstrusum, quidquid argutum, quidquid subtile, id omne ferè beneficio pauculorum horum elementorum (latè hic accipio vocabulum* elementum) *erui, solvi, explanari potest solidè, si ille qui legit, non sit fœnum, ut est vetus verbum.*

BIBLIO-



BIBLIOTHECA MATHEMATICA.



DEcurso feliciter per Dei gratiam stadio mathematico, operæ pretium facturus videor, si superpondii loco adjiciam Bibliothecam, & Scholam Mathematicam. In illa commemorabo præcipuos authores, quos tyrones cum fructu legere possunt, & quibus ego in concinnandis hisce opusculis usus sum. In hâc proponam principia & conclusiones, quæ Mathematicis instar clypei esse possunt. Servabo autem ordinem, quem in ipsarum scientiarum systematis observavi.

I. BIBLIOTHECA MATHEMATICÆ GENERALIS.

PAuci admodum scripserunt methodum Mathematicæ generalis. Generalia quidem, quæ vocant, Mathematica hinc inde sparsim tradiderunt: at non uno in loco, neque etiam ordine. *Dasypodius* aliquid præstitit in suâ institutione Mathematica statim ab initio. Habet & paucula *Possevinus l. 15, Bibliothec, c, 1. 2. 3,*

Denique omnes ii hanc in sententiam scripserunt, qui prolegomena mathematica sive præcognita tradiderunt, ubi *de Matheseωs necessitate, dignitate, utilitate, origine, certitudine, & divisione* præcipiunt.

II. Bibliotheca Arithmeticæ.

ARithmeticę scriptores sunt complures. Nobis cumprimis probantur, *Petrus Ramus* & *Schonerus, Urstisius, Lavinheta, Fortius, Lonicerus, Simon Jacob, Dasypodius, Gemma Frisius*, cujus compendium omnium optimum esse judicat *Christophorus Clavius*, qui ipse doctissimè scripsit in Arithmeticis, *Heizo* item *Buscherus*. Subtiliora sunt, quæ scripserunt, *Bombellus de Algebrâ, Cardanus de proportionibus & Algebrâ, Jordanus, & Michaël Stiphalius*. Cujus arithmetica probatur à viris præstantibus.

III. Bibliotheca Geometriæ.

GEometriam tradiderunt *Achimedes, Euclides*, (in quem perfecta commentaria edidit *Clavius*) *Proclus, Dasypodius, Orontius, Petrus Ramus, Petrus Ryf, Cosimus Bartholus, Clavius, & Albertus Durerus. Bartholomæus Pitiscus* doctissimè scripsit de Triangulis, item *Adrianus Roma-*

Romanus, *Regiomontanus*, & *Ludolphus à Cöllen*. Instrumenta Geodætica varia sunt descripta à variis: puta *Holometrum Abelis de Fullone*, quod probatur Clavio, *Astrolabium Gemmæ Frisii*, & *Christophori Clavii*, in quo per solum circinum & regulam omnia, quæ ad primum mobile pertinent, inveniuntur certissimè, item *Adriani Metii* & *Joannis Krabbii*, *Quadrans Appiani* & *Clavii*, *Quadratum ejusdem*, *Quadratum Wasseri*, & consimilia, nominatim *Radius Geometricus à Ramo & Rysio* descriptus.

IV. Bibliotheca Cosmographiæ.

COsmographiam, prout nos definivimus, pauci persecuti sunt methodicè. Solent enim generalia globi cœlestis & terrestris explicare in primo limine, vel Uranoscopiæ, vel Geographiæ. Ex professo autem scripserunt de iis, quæ ad Cosmographiam spectant, *Hero*, qui edidit *Spiritalia*, *Pneumatica* & *Automata*, & scripsit *de iis quæ per se moventur*, *Appianus*, & *Nicolaus Tartalaus de novâ scientiâ*.

V. Bibliotheca Uranoscopiæ.

SPhærica scripserunt, *Theodosius*, *Joannes de Sacro Bosco* cum commentariis *Christophori*

Clavii, Fortius, Henischius in Sphæram Procli, Campanus, Alexander Piccolhomineus, Alexander de villâ Dei, Adolphus Scribonius, Jacobus Ziglerus, Caspar Peucerus, Nicolaus Selneccerus, Abraham Cai Judæus, Orontius Fineus, Petrus de Aliaco, Victorinus Strigelius, Valentinus Nabod, Abraham Scultetus, Keckermannus l. 1. Astron. Nicodemus Frischlinus, & absolutissimè *Clavius*, itē *Adrianus Metius* & *Hermannus Witekindus*.

Theorias planetarum persecuti sunt *Erasmus Reinholdus, Purbachius, Melanchthon in Physica, Keckermannus in Astron.*. & copiosissimè *Nicolaus Copernicus & Origanus, Paduani viridarium Astronomicum*.

Computum Astronomicum scriptis illustrarunt quamplurimi, nominatim autem eximiè *Josephus Scaliger de emendatione temporum, Keckermannus l. 2. Astronom. Henischius in Sphæram Procli, Beroaldus in Chronico, Michael Mestlinus.*

Astrologiæ scriptores sunt *Henricus Ranzovius, Origanus, Campanus, Metius*, qui secuti sunt *Ptolemæum* & *Cardanum*.

VI. Bibliotheca Geographiæ.

INter veteres sunt *Ptolemæus*, quem edidit *Maginus, Mela, Strabo*, & *Plinius*. Inter recentio-

tiores *Appianus*, *Münsterus*, *Mercator* (cujus Atlas est major & minor) *Ortelius* (cujus Theatrum est majus, & minus editum à Philippo Gallæo) *Bertius*, *Chinaus*, *Naander*, *Keckermannus*. His addantur *Martinus Bassus de navigatione*, & *Aurigarius de Speculo nautico*.

VII. Bibliotheca Opticæ.

PErspectivam descripserunt *Fr. Egnatius Dantes*, *Euclides*, *Laurentius Serigatus*, *Marinus*, *Daniel Barbarus*, *Vitello* & *Alhazenus*, *Risnerus*, quem sumus secuti in Systemate Optices, ut & *Perspectivam communem*.

VIII. Bibliotheca Musicæ.

MU*sica* tractarunt *Euclides*, *Boëtius*, *Freigius in pædagogo*, *Spangenbergius*, *Georgius Rhau*, *Joan Galliculus*, *Faber*, & *Possevinus l.15. Bibliothec.* ubi catalogum texit eorum qui scripsere de Musicâ speculativâ & practicâ.

IX. Bibliotheca Architectonicæ.

ARchitectonica persecuti sunt *Anthemius*, *Archimedes* (cujus eruditissimus libellus de æquè ponderantibus, omnia mechanica dogmata continet) *Hero*, *Joannes Jucundus* (quem

Scaliger vocat architectorum summum) *Jacobus Bessonius, Jordanus, Leo Baptista Albertus, Martinus Bassus, Nicolaus Tartalaus, Vitruvius, Daniel Barbarus, Pontanus & Possevinus lib. 15. Biblioth. cap. 16. & seqq.*



SCHOLA MATHEMATICA.

SChola mathematica sequitur, in quâ proponemus singularum disciplinarum mathematicarum alphabeta, id est, rudimenta & velut incunabula.

Alphabetum Mathematicæ generalis.

MAthematicæ disciplinæ sunt in secũdo gradu certitudinis. *Averroës in 2. Metaph. tom. 6. Thomas; Albertus, Marsilius, Ægidius, Zimara, Suessanus* & *Acciaiolus*, contendunt, eas in primo certitudinis gradu esse. Sed falsò. Illæ enim disciplinæ sunt in primo certitudinis gradu, quæ utuntur demonstratione, quæ vocatur *potissima*, quâ videl. simul ac liquidò innotescit, & quòd effectus sit, & cur sit. Jam verò Mathematicæ disciplinæ non ita demonstrant. Mathematicus n. neq; considerat essentiã quantitatis, neq; hujus affe-

affectiones tractat, prout manant ex tali essentiâ, neque declarat eas per proprias causas, propter quas insunt quantitati, nec conficit demonstrationes suas ex prædicatis propriis & per se, sed ex communibus, & per accidens. *Pererius l.1. de principiis & affectionibus rerum naturalium c.12. & l.3 c.4. Alexander Piccolhomineus in quæst. mechan. Aristot.* Sunt autem disciplinæ Mathematicæ certæ, non ex vi demonstrationis, sed ex ipsius subjecti ratione. *Possevin. biblioth. l.15. c.2.* Subjectum illud est quantitas. Quantitas verò est omnium sensatorum sensatissimum. Res itaque Mathematicæ hactenus (quamvis abstrahantur) sub ratione quantitatis, seipsas penitùs ac medullitùs sensibus nostris objiciunt, atque exerunt: quippe quæ non solùm passiones suas, verùm etiam subjecta, & horum formas sensui nostro manifestissimas præbent: cùm cuncta hæc sint quantitates, intelligibiles quidem, quę in sensibilibus existunt, non tamen prout sensibiles. *Aristot. 7. Metaph. c.12.* At ipsæ res naturales, quæ sunt physicæ considerationis, licet sensui nostro suas offerant operationes, differentias tamen ultimas, hoc est, formas ipsas atque substantias, à quibus passiones, ac denique actiones fluunt, occultissimè quasi in profundo, & obscuro naturæ sinu immersas habent: neque hæ vix diuturno, & assiduo effectuum experimento atque observatio-

ne illucescunt intellectui nostro aliquantisper. Hinc *Scal. ex. 307. sect. 21. Nihil*, ait, *sensus percipit praeter accidens.*

II. *Pueri sunt idonei auditores Mathematicarum disciplinarum. Arist. 6. Ethic. & 7. Metaphys.* Pueri enim nequeunt effici prudentes, sapientes, aut naturales; quia harum disciplinarum principia usu comparantur. At Mathematicae disciplinae sunt ex abstractione, ad quam (Mathematicam intellige abstractionem) pueri sunt aptissimi.

III. *Scientia speculativa non dicitur univocè de Mathematicis disciplinis.* Mathematica enim κυριολέκτως & propriè non est scientia. Scientia enim est habitus conclusionum necessariarum demonstratarum per causas proprias, sed non primas. Jam verò ea, quae ab *Aristotele 1. Posteriorum* de perfectissimo demonstrationis genere disputata sunt, nō competunt in demonstrationes Mathematicas. Diximus enim theor. 1. Mathematicas disciplinas esse certas, non ex vi demonstrationis, sed ex ipsius subjecti ratione. *Proclus in 1. elementorum Euclid. Keckerm. curs. philos. disput. 21. pag. 29:* ubi syllogismos Mathematicos potiùs dicticos, quàm apodicticos dicendos esse contendit. Ex his relinquitur, scientiam esse γένος πρὸς ἓν sive ἀφ᾽ ἑνός, quod Logici vocant analogicum. πρώτως enim de naturali Philosophiâ, δευτέρως de Mathematicâ praedicatur in quid.

IV. *Ma-*

IV. *Mathematica abstractio est media inter Physicam & Metaphysicam abstractionem.* Triplex enim est abstractio. 1. Physica, quæ fit à re singulari. 2. Mathematica, quæ fit secundùm rationem, sed non secundùm rem. 3. Metaphysica, quæ fit secundùm rationem, & secundùm rem. Hoc est quod docet J*andunus in prœm. de animâ: Philosophia speculativa,* inquit, *tres sunt partes, secundùm quod tria sunt entia à nobis speculabilia, non operabilia. Nam quædam sunt entia motui & materiæ sensibili secundùm esse & intellectum conjuncta, & talia considerat Philosophia naturalis. Alia sunt entia motui & materiæ conjuncta secundùm esse, separata autem secundùm intellectum, & talia considerat Philosophia speculativa Mathematica. Alia sunt entia separata secundùm esse & intellectum à motu & à materiâ sensibili, & talia considerat prima Philosophia.* Rectè itaque Philosophus *6. Metaph.* scientias Mathematicas vocat medias inter naturalem & transnaturalem. Considerat enim abstracta, ut in materiâ tamen sint. Quoniam versantur circa immobilia, sed à motu inseparabilia. Sunt sanè abstracta consideratione tantùm. Prima Philosophia considerat sine motu & formâ: naturalis & materialia & mobilia, quâ talia sunt: at Mathesis media. *Scal. ex 322.* Cùm enim quantitas ob imperfectionem suam semper adsit materiæ primæ, nullo autem limitato subjecto sit

addicta, atque ideò ab omni materiâ facillimè abstrahatur, fit ut hæc abstractio sit media.

V. *Error in operatione Mathematicâ non est artis, sed artificis.* Mechanici peritissimi, operationum multarum diagrammata & demonstrationes sæpè exhibent, & nihilominus opere ipso exhibere sæpissimè non possunt, quantumvis sedulò moliantur. Nimirum impedimenta varia artifici, utut firmis demonstrationibus instructo, oboriuntur inter operandum, vel à materiâ, in quam agit, vel ab instrumentis & causis sociis, per quas operatur; quæ impedimenta non ipsi disciplinæ aut ejus demonstrationibus debent imputari. *Keckerman. curs. philos. disp. 21. p. 29.*

VI. *Subalternatio perfectissima datur in Mathesi.* Triplex est subalternatio; prima ratione finis, secunda ratione subjecti, tertia ratione principiorum. Illa locum habet in practicis, ut Politicâ & Jurisprudentiâ. Ista & hæc propriè in Mathesi, ubi disciplina subalternata à subalternante accipit & subjectum, & principia, & affectiones. *Zabarella de tribus præcognit. c. 12.* Nam in Mathesi illa scientia dicitur subalternata alteri, quæ idem subjectum, quod in subalternante abjunctum à materiâ & omni sensibili qualitate consideratur, cùm certæ materiei & sensilis qualitatis additione contemplatur: ut Arithmetica de numero tractat, nullam sensilem habente qua-

te qualitatem, abstractè, quatenus est νοητὸν τι: Musica verò in eodem versatur, quatenus consideratur cum sono, sensili qualitate, adeoque concretè, quatenus est αἰσθητὸν τι. Itaque Musicus ex Arithmeticâ accipit subjectum, principia, & affectiones.

VII. *Infinitum in Mathesi datur non φύσει, sed θέσει.* Hoc est postulatum.

VIII. *Prima principia in Mathesi, sunt communes animi conceptiones & dignitates, quibus ultrò astipulatur auditor.* Hujus classis sunt sequentia.

1 *Omne totum est majus suâ parte.*

2 *Quæ uni & eidem sunt æqualia, etiam inter se sunt æqualia.* Alii sic enuntiant: Quæ uni tertio conveniunt, inter se conveniunt: ut 4.4.4. hîc quilibet in se continet quatuor unitates. Ergo & valor eorum cujusq; inter se æqualis est.

3 *Si æqualia æqualibus addantur, tota sunt æqualia:* ut 6.6.4.4. si cuique senario unum quaternarium adjicias, tota, videl. 10.10. æquabuntur.

4 *Si ab æqualibus æqualia auferantur, quæ relinquuntur, sunt æqualia.*

5 *Si inæqualibus æqualia adjiciantur, tota inter se fiunt inæqualia.*

6 *Si ab inæqualibus æqualia subducantur, residua erunt inæqualia.*

7 *Quæcunq; sunt ejusdem dupla, sive æquè*

multiplicia æqualitérve majora, sunt inter se æqualia: ut 6 & 6 sunt dupla 3. Ergo æqualia.

8 *Quæcunque sunt ejusdem dimidia, sive æqualiter minora, inter se quoque sunt æqualia:* ut, 3 & 3 sunt dimidia 6. Ergo æqualia. His adde, quæ posuimus libro primo. Horum enim beneficio principiorum obvia quæque in Mathesi perficere poterit ingeniosus artifex. In hæc namque principia omnes conclusiones resolvuntur, & ex iisdem omnes deducuntur.

IX. *Mathematicæ scientiæ non habent finem, quamvis Mathematici habeant.* Vide suprà l. 1.

Alphabetum Arithmeticæ.

I. *Principia, seu dignitates, in Arithmeticis ita habent:*

1 *Omnis numeri pars est minor suo toto:* ut 1.4.

2 *Omnis minor est, qui majorem habet denominationem:* ut 3.13.

3 *Omnis numeri pars est unitas, ab ipso denominata.*

4 *Quilibet numerus totus est ab unitate, quota pars ipsius est unitas.*

5 *Si unitas in aliquem numerum ducatur, sive numerus aliquis in unitatem, seipsum producit.*

6 *Extremorum differentia ex differentiis eorundem ad medium est composita.*

7 Si

7 *Si numerus numerum superet, differentiâ minori additâ, aut à majore sublatâ, numeri relinquuntur æquales.*

8 *Si ab æqualibus idem communis dematur, relinquuntur æquales.*

9 *Si duo majores simul addantur pariter, & duo minores simul, majorum compositum minorum composito majus evadit.*

10 *Partes simul suo toti æquantur.*

11 *Quorumcunque ad eundem numerum proportio est una, ipsi inter se sunt æquales.*

12 *Quoties numerus à numero subtrahi potest, toties in eodem est numerabilis.*

13 *Quorum dimidia sunt æqualia, eorum toti sunt æquales.*

14 *Unitas metitur quemlibet numerum.* Est enim principium. Principium autem est regula, norma, & mensura sui principiati.

15 *Unitas neque dividit, neque multiplicat.*

II. *Postulata in Arithmeticis* (aliâs petitiones) *sunt hæc:*

1 *Cuilibet numero quotlibet posse sumi æquales.*

2 *Quolibet numero dari posse majorem.*

3 *Seriem numerorum, καθ' ἡμᾶς, in infinitum posse extendi.*

4 *Nullum numerum in infinitum decrescere.*

5 *Majus non numerare minus.*

6 *Si numerum datum numerus multiplicet,*

idemq; productum dividat, numerum datum redire, & contrà.

Adminiculo XV. harum dignitatum, & VI. petitionum omnia problemata Arithmetica solvi & resolvi possunt ab ingenioso artifice.

III. *Multiplicatio est multiplex additio, & divisio est multiplex subductio.* Itaq;

Sicut additio subductioni, ita multiplicatio divisioni est contraria.

IV. *Operatio Arithmetica in quinq; speciebus, ut vocant, est facilior, si perficiatur adminiculo calculorum, eâ, quæ fit scripto.* Nam

1. 2. 3. In numeratione, additione, & subductione res omni caret difficultate.

4 In multiplicatione oportet abacum in duas partes dividere, inque lævâ numeros multiplicandos ponere: in dextrâ multiplicatorem. Postea necessum est digitum applicare singulis lineis, & tum illa linea, cui digitus est applicatus, valet unitatem. Oportet igitur multiplicatorem ducere in multiplicandum, & factum collocare in parte dextrâ: ut si 1132 multiplicandi sint per 15: pone digitum super quartam lineam, & dic, Semel unum, non autem mille, & colloca decem in lineâ superiore dextræ partis. Dehinc descendat digitus ad proximam lineam, parique modo colloca numum in lineâ superiore, & sic deinceps.

5 In divisione contrà descendendum est à dextro

dextro latere in lævum. Nam dividendus collocatur in dextro latere, postea digitus applicatur in sinistro latere isti lineæ, & infrà collocatur quotiens: ut si 160 dividēda sint per 20: apposito digito lineæ secundæ, numus in summâ positus denarium efficit, qui ponendus juxta digitum. Deinde proximus, quinarium efficiens, transferendus ad spatium lævum sub digito. Tertius simili ratione, transposito digito, ponendus in infimâ lineâ. *Fortius Ringelb. in Arith.* Sed hîc requiritur *αὐτοψία.*

V. *Unitas est numeri principium & formale, & materiale, & efficiens, & finale.* Materiam esse, nemo dubitat. Est etiam efficiens, quippe principium creans numerum. Finis quoque est: quia conveniunt omnes unitates, ut unus sit numerus. Et omnis numerus sicut inchoatur, ita & terminatur ab unitate. Quòd verò unitas etiam sit forma, inde manifestum est: quòd ipsa addita variat speciem, & affectum speciei, par, impar. *Scal. ex. 365. f. 1.*

VI. *Septenarius est limes ac terminus numerorum inferiorum: novenarius omnium summus ac perfectissimus, cæteros omnes arcens, ac continens.* Nam à nullo potest augeri, nisi ab unitate, ut denarius fiat, qui est omnium ultimus. Novenarium autem esse numerorum perfectissimum, inde constat; quia in se continet omnes species ac proportiones quantitatis, tàm pri-

marias, quàm consequentes, atque, ut vocant, resultantes. In eo enim sunt, longitudo, latitudo, profunditas, perfectum, imperfectum, divisibile, indivisibile, trigonum, cubus, oblongum, plurilaterum, æqualitas, inæqualitas, absolutum, comparatum, simplex, multiplex, simile, diversum. In specie verò duplicitas, sesquialterum, triplicitas, sesquitertium, quadruplicitas, superpatiens. *Scal.d.l.*

VII. *Omnis numerus vel absolutè per se accipitur, vel ad alium refertur, vel à Geometricis figuris, quas constituit, nomen accipit.*

Absolutè & per se acceptus dividitur in parem & imparem, imperfectum, diminutum & abundantem. Par est, qui in duas æquales partes tribui potest, ut 4. 6. Estque vel *pariter par*, qui in partes æquales ad unitatem usque dividitur, ut 32. in 16: & 16. in 8: & 8. in 4: & 4. in 2. vel *pariter impar*, qui usque ad unitatem non potest dividi in partes æquales, ut 6. *Impar* est, qui non potest dividi in duas partes æquales, ut 7. Huc pertinet *cribrum Eratosthenis*, ubi in superiori serie sunt impares, in inferiori pares: ut

3.	5.	7.	9.	11.	13.	15.
4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.

Perfectus est, cujus omnes & singulæ partes conjunctæ totũ reddunt, ut 6. cujus partes 1. 2. 3. sic 28. cujus partes 1. 2. 4. 7. 14. *Diminitus*, sive imperfectus, qui major est partibus omnibus simul

mul junctis, ut 8, cujus partes 1. 2. 4. septem duntaxat efficiunt. *Abundans*, quem partes collectæ excedunt; ut 12. 16. Numerus diminutus à numero perfecto aut abundante numerari non potest: numerat tamen diminutus perfectum, ut ternarius senarium; & abundantem, ut ternarius 12. quaternarius 16. At numerus abundans numerat solum abundantem, ut 12. 24.

Numerus ad alium relatus, aut æqualis est alteri, aut inæqualis.

Inæqualis est altero vel major, vel minor. Major, ut & minor, quinque formis continetur, quæ sunt

1 *Multiplex*; ut duplex, triplus, quadruplus, quintuplus, sextuplus.

Dupli ad suppositos:

2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16	18.	20.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

Tripli ad suppositos:

3.	6.	9.	12.	15.	18.	21.	24.	27.	30.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

Quadrupli ad suppositos:

4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	32.	36.	40.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

Quintupli ad suppositos:

5.	10.	15.	20.	25.	30.	35.	40.	45.	50.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

Sextupli ad ſuppoſitos.

6. 12. 18. 24. 30. 36. 42. 48. 54. 60.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

2 *Superparticularis*, qui totum minorem continet,& aliquam ejus partem;cujus hæ ſunt ſpecies:

Seſqualter,totum minorem continens,& alteram ejus partem,ut 6 ad 4.

Seſquitertius, minorem continens, ejuſque partem tertiam,ut 8 ad 5.

Seſquiquartus,ut 5 ad 4.

Seſquiquintus,ut 6 ad 5.

3 *Superpartiens*, qui minorem continet,atq; aliquot ejus partes;cujus hæ ſunt ſpecies:

Superbipartiens,continens minorem,& duas ejus partes,ut 5 ad 3.

Supertripartiens,continens minorem ac tres ejus partes,ut 7 ad 4.

Superquadripartiens,ut 9 ad 5.

Superquintupartiens,ut 11 ad 5.

4 *Multiplex ſuperparticularis*, qui minorem plus quàm ſemel continet,& præterea aliquam ejus partem; cujus ſpecies ſunt,duplus ſeſqualter,ut 5 ad 2: duplus ſeſquitertius, ut 7 ad 3: duplus ſeſquiquartus, 9 ad 4: triplus ſeſqualter, 7 ad 2:triplus ſeſquitertius,10 ad 3:triplus ſeſquiquartus,13 ad 4.

5 *Multiplex ſuperpartiens*,qui minorem plus quàm ſemel comprehendit, ejuſque aliquot partes.

partes. Hujus species sunt, duplus superbipartiens, 8 ad 3: duplus supertripartiens, 11 ad 4: duplus superquadripartiens, ut 14 ad 5: triplus superbipartiens, 11 ad 3: triplus supertripartiens, 15 ad 4: triplus superquadripartiens, 19 ad 5.

Numerus ad figuras Geometricas pertinens, aut linearis, aut planus, aut solidus est. Linearis, ut a b c d. *Planus* est: 1. *Trigonus*, habens tria la-

a

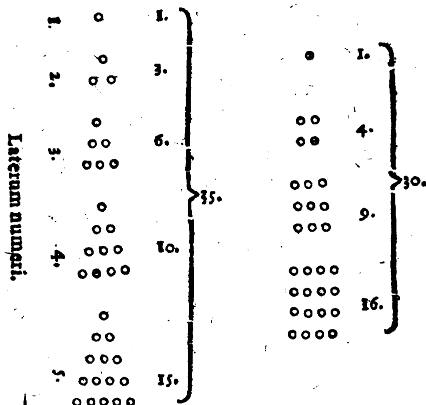
tera ad modum trianguli, ut b c. 2. *Tetrago-*

e f

nus, ut a b. 3. *Pentagonus*, ut b a c. 4. *Hexa-*

c d c d

gonus, a b c d. 5. *Heptagonus*, qui septem. 6. *Octogonus*, qui octo. 7. *Ennagonus*, qui novem. 8. *Decagonus*, qui decem. 9. *Hendecagonus*, qui undecim. 10. *Dodecagonus*, qui duodecim constat lateribus. *Solidus* est, qui habet longitudinem, latitudinem, & profunditatem. Estque 1. *Pyramis*, numerorum solidorum primus & perfectissimus, uti trigonus in planis. Est autem pyramis trigona, ut 4, tetragona ut 5, pentagona ut 6, hexagona ut 7, perfecta ut 30, & curta ut 29, cui unitas seu vertex deest: exempli gratiâ:



2. *Cubus*, ſeu numerus cubicus; qui producitur è ductu lateris in ſuum tetragonum: ut bis bina ſunt 4: hîc 2 latus eſt tetragoni, 4 tetragonus: bis quaterna igitur ſunt 8, & ſic generatur cubicus laterculus, 18, cujus latera ſunt 3. 3. 2. Nam ter terna ſunt 9: & bis 9 ſunt 18: aſſer, ut 12, cujus latera ſunt 2. 2. 3: cuneus, ut 24, cujus latera ſunt 2. 3. 4. Primum eſt longitudo, ſecundum latitudo, & tertium profunditas. Nam bis terna ſunt ſex, & quater ſena ſunt 24. Et ſic major eſt latitudo longitudine, & profunditas major latitudine & longitudine. Quare tria habet intervalla inæqualia. 3. *Numerus circularis*, qui eſt per-

est perfectus, à se incipiens multiplicare, & in se desinens: estque duplex, activus, ut 5: & passivus, ut 6. Nam quinquies quina sunt 25, & sexies sena 36. Dicitur etiam senarius perfectus, quia totam circumferentiam similis circuli implet. Alio autem sensu suprà novenarium vocari perfectum, innuimus. Hîc notetur mirabilis proprietas senarii. Est enim sphæricus parallelipedus, ut 18, cujus latera sunt 2. 3. 3: vel cujus longitudo major est latitudine & profunditate, ut 3. 2. 2: aut latitudo minor est aliis dimensionibus, ut 3. 2. 3: aut latitudo major est longitudine & profunditate, ut 2. 3. 2: aut cæteris æqualibus, profunditate tamen existente majore, ut 2. 2. 3. aut minore, ut 3. 3. 2.

Alphabetum Geometricum.

I. *Communes animi conceptiones, sive principia Geometrica, sunt:*

1 *Æqualitas est inæqualitatis principium.* Mirum hoc, contrarium esse in causâ effectivâ erga contrarium, sicut in Metaphysicâ, unum est principium multitudinis.

2 *Æqualitas est mensura inæqualitatis.* Proinde inæqualitas resolvitur in æqualitatem.

3 *Rectum est mensura sui & obliqui.*

4 *Recto non datur rectius.*

5 *Operamur per rectas, & non per curvas.*

II. *Postulata Geometrica sunt:*

1 *A quolibet puncto in quodlibet punctum ducere rectam lineam.*

2 *Lineam continuare in infinitum.*

3 *Super centrum quodlibet designare circulum maximum, medioximum, vel minimum.*

4 Omnes rectos angulos sibi invicem esse æquales.

5 *Angulos per crucem, seu decussatim, oppositos esse æquales.*

6 *Duas lineas rectas non concludere superficiem.*

III. *Proportio est triplex, Arithmetica, Geometrica & Musica*, seu Harmonica. *Proportio Arithmetica* est, quum æquali differentiâ inter se distant numeri: idque vel *continuè*, ut 1.2.3.4. 5.6. Hîc numerus sequens ab antecedente distat unitate. Item 2.4.6. Hîc differentia est binarius. Et hæc dici solet progressio: *vel disjunctè*, ut 3.6.8.11. Hîc differentia est ternarius. In continuâ est eadem habitudo primi ad secundum, & secundi ad tertium: 6.9.12. In disjunctâ sunt 4. termini: 12.10.7.5. *Proportio Geometrica* est, quum plurium terminorum inter sese comparatorum eadem est ratio. Estque vel *continua*, in quâ quæ est ratio primi ad secundùm, talis quoque est secundi ad tertium, ita ut toties tertius secundum includat, quoties secundus primum, & to-

& toties quartus tertium, atque ita deinceps. Hîc igitur medius bis sumitur, ad primum quidem ut consequens, ad tertium ut antecedens. e.g. 4.8.16. Sicut 4 ad 8: ita 8 ad 16. Item 3.6.12. 24. Hæc est progressio in proportione dupla. Vel *disjuncta*, in quâ secundus & tertius sunt diversi, adeoque sunt quatuor termini proportionales, ubi primus & tertius, secundus & quartus sunt homogenei, ut in *regulâ aureâ* videre est: ut 2. 10.15.75. Hîc sicut 2 se habent ad 10, ita 15 ad 75. Item, sicut 4 ad 2, sic 6 ad 3. Ex his patet, proportionem Arithmeticam esse æqualitatem differentiarum, quando nempe æquali differentiâ numeri inter se distant: ut 2 4.6.8. ubique est 2. Sed in Geometricâ res ita non habet. Ibi enim non est æqualitas differentiarum, sive continuam spectes, ut 3.6.12: sive disjunctam, ut 3.6. 8.16. Nam ibi 3 à 6 distant per 3, sed 6 à 12 per 6: hîc 3 à 6 per 2, 8 à 16 per 7 exclusivè. Hinc docet Philosophus, justitiam commutativam observare proportionem Arithmeticam, distributivam verò Geometricam. Deniq; *proportio Musica* est concentuum symmetria, ut 3.5.8. Hîc 3 à 5 distant per 1: sed 5 ab 8 per 2. Item 6. 8. 12. 16.24. Coalescit enim harmonica seu Musica ista proportio ex Arithmeticâ & Geometricâ proportione.

IV. *Medium aliud est Arithmeticum, aliud Geometricum. Medium Arithmeticum* inæ-

qualiter interjacet inter extrema, ut 5 inter 3 & 10. Nam 5 à 3 distat per 1: sed à 10 per 4. *Medium Geometricum* æqualiter distat ab extremis, ut centrum in circulo. Virtus in Ethicis dicitur medium non Geometricum, sed Arithmeticum. Interjacet enim inter duo vitia, quorum unum illi est propinquius alterum ab illâ remotius: e. g.

Avaritia —— Liberalitas — Prodigalitas. Hîc minor est distantia liberalitatis & prodigalitatis, major verò avaritiæ & liberalitatis.

V. *Punctum est minima pars lineæ.* Est itaque indivisibile. Dividi enim non potest in partes quantitativas; licet dividatur in essentiales, quas vocant conceptionales. Simplex enim est omninò quoad partes integrales, sed dividitur quoad suos conceptus intrinsecos, partes dico essentiales, materiam & formam.

VI. *Linea fit è fluxu puncti.* Fluxus ille est emanativa potiùs, quàm effectiva lineæ causa. Punctum enim neque continuum est, neque contiguum, adeoq; lineam continuam efficere non potest. Linea itaq; est à puncto non per effectionem, sed per emanationem.

VII. *Angulus rectus continet gradus 90. obtusus est major; acutus, minor recto.*

VIII. *Circulus omnis continet gradus 360: semicirculus 180: quadrans 90.*

IX. *Diameter est tertia circuli pars, & tertia* paulò

paulò minùs septima. Sed pro septimâ illâ, cui parum deest, septima sumitur integra, acsi diameter tertiam circuli partem, & tertiæ partem septimam capiat. Ideoque proportio perimetri ad diametrum quàm proximè est tripla sesquiseptima, quemadmodum 22 se habent ad 7.

X. *Plana superficies*, sive area *circuli* ambitus lineâ inclusa, *ad quadratum suæ diametri eam habet rationem, qua est 11 ad 14. Et rursus: quadratum ad diametri lineam descriptum, ita se habet ad circuli aream, veluti 14 ad 11.*

XI. *Corpus cubicum constat sex superficiebus planis quadratis.*

XII. *Instrumenta Geodatica usitata magis sunt quadratum, quadrans, & astrolabium.* Horum usum & tractationem qui pernovit, reliquis facillimè uti poterit. Generale de his præceptum est: *Quum fuerint quatuor quantitatum, eandem proportionem habentium, tres nota, nota erit & quarta, si collocentur juxta regulam auream.*

Alphabetum Cosmographicum.

M*Otus est vel à centro, vel ad centrum, vel circa centrum.*

II. *Notus perennis norma est motus cælestis.* Si itaque quis velit instrumentum perennis mo-

tus, sive perpetuum mobile, conficere, accuratè pensitabit motus cælestis rationem.

III. *Omnia sunt facta numero, mensurâ, & pondere.*

IV. *Dextrum & sinistrum, superum & inferum, non datur in circulo* φύσει, sed θέσει, καθ' ἡμᾶς.

V. *Quod est minus minore, est etiam minus majore.*

VI. *Centrum est vel magnitudinis, vel gravitatis.*

VII. *Cælestia sunt mensura terrestrium.*

VIII. *Terrestria cælestibus sunt homologa.*

Alphabetum Uranoscopiæ.

I. Sphærica.

TRes *sunt axes, quibus utuntur Astronomi*, videl. *Axis mundi*, circa quem movetur cælum; *Zodiaci*, circa quem movetur Zodiacus, & *Horizontis*. Primus habet polos duos, arcticum & antarcticum: secundus habet polos duos distantes à mundi polis 23. gradib. & 50. minut. ut docet *Fortius*: vel, ut hodie artifices computant, grad. 23. 28. min. tertius habet unum polum supra caput nostrum, alterum sub pedibus, & vocantur *Zenith* & *Nadir*, vel ut Arabes vocant, *Senith* & *Nathir*. His addo axem & polos sphæræ octavæ.

II. *Cir-*

II. *Circulus est linea ambiens globum. Globus est solidus, unicamq; habet superficiem. Orbis est concavus, duasq; habet superficies.*

III. *Circuli cælestes dividuntur in partes & species.* Circulorum *partes* sunt internæ, & externæ. *Interna* sunt *gradus* 360; quorum quilibet in 60 *minuta*, sive scrupula prima; minutum in 60 *secunda*; secundum in 60 *tertia*, & sic deinceps usque ad *decima* dividitur.

Partes *externa* sunt duodecim signa, in quæ Zodiacus πρώτως, reliqui circuli δευτέρως dividuntur. Species circulorum tribus classibus continentur. *Primò* enim sunt *circuli* vel *majores*, qui idem cum mundo centrum habent, ideoque Sphæram in partes æquales tribuunt; vel *minores*, quibus non est idem cum mundo centrum, ideoque Sphæram in partes inæquales dispescunt. Majores sunt *Horizon, Meridianus, Æquator, Zodiacus, duo Coluri:* Minores, *duo polares, arcticus & antarcticus, & duo tropici, Cancri & Capricorni. Deinde* circuli sunt vel æquidistantes, vel inæquidistantes, *Æquidistantes* vocantur *paralleli:* suntque *æquator, duo tropici, & totidem polares.* Reliqui sunt *inæquidistantes. Tertiò* circuli sunt *vel ducti per polos*, ut *duo coluri & meridianus*; *vel ducti per corpus Sphæra*, ut reliqui. Galaxiam, seu viam lacteam, non numeramus in hoc circulorum collegio.

IV. *Sphæra est vel recta, vel obliqua, vel par-*

allela. Recta, ubi uterq; polus incumbit horizonti, ut in longo Africæ & Asiæ tractu. *Obliqua*, quæ alterum polum elevatum, alterum depressum habet, ut in Europâ, cujus inhabitatores ultra citraque æquinoctialem habitant. His enim Sol, & Tauri sidus, adeoque reliqua signa obliquo meatu per plagam Australem decurrunt. *Parallela*, sive neutra est, ubi unus polus est verticalis, alter pedalis. Itaque in sphærâ rectâ æquinoctialis ita dividit finitorem, ut efficiat 4. angulos rectos, adeoque æquales: in obliquâ æquinoctialis finitorem intersecat ad angulos acutos & obtusos: in parallelâ nullos facit. Hîc observa, non solùm sphæram, vocari rectam, obliquam & parallelam sive neutram: sed etiam orbem, mundum, & horizontem.

V. *Astronomi partem mundi orientalem dicunt sinistram, occidentalem verò dextram: Geographi contrà orientalem appellant dextram, occidentalem sinistram: Poëta Septentrionalem dextram, Australem sinistram.* Sic enim *Lucanus* de *Arabibus* qui auxilio venerant Pompejo:

Ignotum vobis Arabes venistis in orbem,
Umbras mirati nemorum non ire sinistras.

Hos enim, priusquam egressi erant è Zonâ torridâ, umbræ sequebantur, post egressum præcedebant. Solent nempe Astronomi oculos convertere ad Meridiem, ubi velocissimus est side-

rum

rum cursus: Geographi ad polum, cujus altitudinem quærunt: Poëtæ ad occasum.

VII. *Decimus orbis vocatur primum mobile; quod movetur ab Ortu versus Occasũ, 24. horarum spatio, secumq; rapit orbes inferiores. Movetur super polis mundi. Orbis nonus dicitur cælum crystallinum, & duos habet motus, alterum communem cum decimo, alterum ab Occidente in Orientem, qui absolvitur spacio 49000 annorum. Fit super polis Zodiaci. Orbis octavus dicitur firmamentum, & tres habet motus. Primum ab Oriente in Occidentẽ à primo mobili; secundum à sphærâ nonâ ab Occasu in Ortum; tertium proprium, quem vocant accessus recessusq;, & trepidationis motum, qui septem millium annorum spatio perficitur, super polis, quos designant puncta æquinoctialia, per quæ transit illius sphæræ axis, seu dimetiens.*

VIII. *Poëtæ triplicem faciunt Ortum: matutinum*, sive *cosmicum*, quando stella manè cum Sole oritur; *vespertinum*, sive *chronicum*, quum stella vesperi, Sole occidente, oritur; & *heliacum*, quum stella tanto à Sole spatio abest, ut cerni possit. Triplicem quoque *occasum* iisdem nominibus designant; *matutinum*, quando stellæ Solis ortu occidunt; *vespertinum*, quando vesperi cum Sole occidunt; & *heliacum*, quum propter Solis accessum stellæ occultantur.

IX. *Longitudo stellæ* est ejus ab Arietis initio

distantia; *latitudo*, à Zodiaci medio discessus, eaque austrina & arctoa; *declinatio*, distantia ab Æquatore, eaque iterum austrina & arctoa.

X. *Ortus est duplex, videl. stellarum, & signiferi, seu Zodiaci.* Ille est triplex, ut vidimus theorem. 8. Hic est vel rectus, vel obliquus, & proprio nomine vocatur *ascensio*. Ascensio recta est, quum major Æquatoris arcus, quàm Zodiaci oritur, cujus modi est Libræ, Virginis, Leonis, Scorpionis. Etenim oriente Librâ, quadraginta Æquatoris partes seu gradus cum tricenis Zodiaci gradibus emergunt. *Obliqua ascensio est*, quando pauciores æquinoctialis quàm Zodiaci oriuntur. De *descensione* rectâ & obliquâ facile est judicare è modò dictis. Variat autem ascensio & descensio ista in sphæra rectâ, & in obliquâ, pro variâ poli exaltatione. Rectè autem sive tardè ascendunt *Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius*; obliquè verò seu velociter *Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus, Gemini.*

XI. *Arcus diurnus stellæ, vel Æquatoris, est tempus, quo illa vel iste ab Ortu in Occasum movetur.*

II. Theorica planetarum.

PRincipio commemorabimus quorundam artificum hypotheses.

Hypo-

Hypotheses Nicolai Copernici:

1 Solem centrum universale mundi esse in medio positum; terræ etiam.

2 Terram solummodo centrum orbis Lunæ esse.

3 Solem immobilem esse.

4 Terram in aëre non minùs ac planetam in orbe suo mobilem esse.

5 Sphæram octavam immobilem esse.

6 Planetas autem & terram certis orbibus moveri. Inde sequitur:

Consequentia.

1 Nullam quidem orbium planetarum penetrationem fieri; sed interim ingens spatium esse & immensum, stellis vacuum, inter octavam & Saturni sphæram, contra Physica principia.

2 Visibilem apparentiam planetarum respondere magnitudini orbium planetarum secundùm Optica principia.

3 Calculum planetarum respondere quàm proximè observationibus Astronomicis, secundùm Mathematica principia.

Hypotheses Tychonis Brahe.

1 Terram centrum universale mundi esse in medio positam.

2 Terram centrum motus Solis & Lunæ esse propè verum.

3 Solem centrum motus quinque reliquorum planetarum esse prope verum.

4 Terram immobilem esse.

5 Stellas fixas & planetas motu diurno mobiles esse.

6 Planetas autem nec orbibus moveri, nec in aëre vagari, sed in liquidissimo & simplicissimo cælo, juxta divinitùs inditam scientiam, circumvolvi. Hinc infert:

Consequentia.

1 Nullam quidem orbium planetarum penetrationem fieri, cùm nulli orbes illis sint: sed interim tamen contractum & angustum spatium tribus superioribus planetis esse, ut alter alterius locum aliquando ingrediatur, contra Physica principia.

2 Visibilem apparentiam planetarum utcunque respondere cum observationib. planetarum, secundùm Optica principia.

3 Calculum planetarum exactè respondere cum observationibus Astronomicis, secundùm Mathematica principia.

Ptolemæi veterumq; Philosophorum hypotheses.

1 Terram centrum universale mundi esse in medio positam.

2 Terram etiam centrum prope verum esse omnium orbium planetarum.

3 Terram immobilem esse.

4 Sphæ-

4 Sphæram octavam cum omnibus sphæris planetarum mobiles esse, planetas autem certis orbibus moveri, iisq́; eccentricis & epicyclis.

Consequentia.

1 Penetrationem dimensionum, seu orbium cælestium fieri, contra Physica principia.

2 Visibilem apparentiam planetarum non respondere magnitudini orbium planetarum, contra Optica principia.

3 Calculum planetarum non respondere observationibus Astronomicis, contra Mathematica principia.

Hypotheses Nicolai Raymari Ursi Dithmarsi.

1 Terram centrum universale mundi esse in medio positam.

2 Terram etiam centrum motûs Solis & Lunæ esse prope verum.

3 Solem centrum motus quinque reliquorum planetarum esse prope verum.

4 Terram mobilem esse.

5 Stellas fixas immobiles esse.

6 Planetas & stellas non orbibus affixas, sed in aëre vel consistere, vel ut aves, certo tamen modo vagari. Inde sequitur:

Consequentia.

1 Nullam quidem orbium planetarum penetrationem fieri, cùm non sint: sed interim

contractum adeò & angustum spatium trium superiorum planetarum esse, ut alter in alterius locum aliquando succedat, contra Physica principia.

2 Visibilem apparentiam planetarum utcunque respondere distantiæ planetarum, secundùm Optica principia.

3 Calculum planetarum respondere quàm proximè observationibus Astronomicis, secundùm Mathematica principia.

His hypothesibus ut fucum faceret Raymarus, finxit hoc axioma Physicum: unius corporis unicum simplicem motum esse, & nullum per accidens, contra Aristotelis doctrinam. Inde sequitur

1 Terram esse mobilem.

2 Stellas fixas esse immobiles.

3 Aërem inferiorem & crassiorem mobiliorem superiori & rariori.

4 Gravia tendere deorsum, non propter gravitatem, sed magneticâ quâdam vi.

5 Nullam æthercam regionem esse.

6 Aërem etiam extendi in infinitum, supra firmamentum, adeò ut nulla in quantitate sit aëris proportio ad reliqua duo elementa, aquam & terram, adeoq; nullum esse ignem.

7 Stellas in aëre vagari, non orbibus affixas esse, nec cum orbibus moveri, ut sic nulla orbium penetratio fieri possit.

Hæc

Hæc omnia infert ex primo posito axiomate, è quo plures inferri possunt propositiones, nominatim hæ: 1. Infinitum in rerum naturâ esse. 2. Opus creationis non esse conclusum extremo cælo. 3. Cælum nullis non mutationibus esse obnoxium.

Hypotheses Helisæi Röslin.

1 Terram centrum universale mundi esse in medio positam.

2 Terram centrum etiam prope verum orbium Solis & Lunæ esse.

3 Solem centrum prope verum esse orbium reliquorum quinq; planetarum.

4 Terram immobilem esse.

5 Sphæram octavam cum omnibus sphæris planetarum motu diurno mobilem esse.

6 Planetas certis orbibus moveri, iisque eccentricis. Hinc

Consequentia.

1 Nullam non modò orbium planetarum penetrationem fieri; sed nec nimis amplum & vacuum stellis spatium, nec nimis contractum & angustum esse, ut alter planetarum alterius locum ingredi possit, secundùm Physica principia.

2 Visibilem apparentiam planetarum respondere exactè magnitudini orbium planetarum, secundùm Optica principia.

3 Calculum respondere quàm proximè observationibus Astronomicis, secundùm Mathematica principia.

Ex his hypothesib. multæ sunt contra S. Scripturam, multæ contra experientiam, contra rationem, & Physica principia. Probantur autem nobis pleræque hypotheses *Helisæi Röslin*. Visis hypothesibus variis, veniemus ad ipsum alphabetum Theoricæ.

I. *Distantia à centro terræ ad concava & convexa sphærarum cælestium ita habet juxta Jacobum Fabrum Stapulensem:*

Ad Lunæ { *Concavum* 109037 *mill.* / *Convexum* 208541.

Ad Mercurii { *Concavum* 208541. / *Convexum* 542750.

Ad Veneris { *Concavum* 542750. / *Convexum* 3640000.

Ad Solis { *Concavum* 3640000. / *Convexum* 3965000.

Ad Martis { *Concavum* 3965000. / *Convexum* 28847000.

Ad Jovis { *Concavum* 28847000. / *Convexum* 46816250.

Ad Saturni { *Concavum* 46816250. / *Convexum* 65337500.

Ad sphæræ octavæ { *Concavum* 65357500. / *Convexum* 130715000.

II. *Circumferentia sphærarum cælestium sic habet:*

habet: Circumferentia globi Lunæ eſt *1310829* mili. Globi Mercurii *3411522*; globi Veneris *22880000*; globi Solis, *24922857*; globi Martis *1813240000*; globi Jovis *294273572*; globi Saturni *410818572*; globi Octavi *821637143*.

III. *Terræ umbra ſemper ſequitur Solem, & ab eo diſtat diametro: æſtate humilis, hyeme ſublimis.*

IV. *Sol eſt terrâ major, Luna eâdem minor.* Continet enim Solis diameter terræ diametrum quinquies & ſemiſſem. Eſtque proportio diametri Solis ad diametrum terræ, quæ eſt 11. ad duo quintupla ſeſquialtera. Solis autem cubus 1331 partes tales continet, cujuſmodi terræ cubus octonas complectitur. Cubus enim undenarii eſt 1331. Cubus verò binarii, qui eſt terræ, 8. Subducto quoties id fieri poteſt, minore cubo, qui eſt terræ, à majore, qui eſt Solis, cognoſcitur cubi ad cubum proportio, & quantò Sol major ſit terrâ. Invenimus ergò 8 in 1331 centies ſexagies ſexies, & toties Sol eſt major terrâ. Terræ autem diameter complectitur Lunæ diametrum ter, & duas ejus diametri partes quintas. Eſtque ea proportio diametri terræ ad Lunæ diametrum, quæ eſt 17 ad quinque tripla ſuperbipartiens quintas. Cubus numeri 17 eſt 4913 Cubus numeri 5 eſt 125. Majore cubo per minorem diviſo, reperimus 125 in 4913 tricies novies. Proinde terra tricies novies continet ſphæram Lunæ,

V. *Sol exaltationem, id est, præcipuum dignitatis gradum habet in Arietis grad. 19: Luna in Tauri 3: Saturnus in Libra 21: Jovis in Cancri 15: Martis in Capricorni 27: Veneris in Piscium 27: Mercurii in Virginis 15. Casus eorum est in gradibus signorum oppositorum:* putà Solis casus in gradu undevigesimo Libræ.

VI. *Summa absis est longissima stellarum à mundi medio distantia: ima, qua terra centro proxima est.*

VII. *Quilibet planeta, Sole excepto, habet eccentricum, epicyclum, & æquantem.* Sol enim non habet æquantem.

VIII. *Draco est figura, quam Solis & Lunæ meatus efficit.* Ejus caput est sectio unde Luna ad Septentrionem transit. Græcis dicitur ἀναβιβάζων. Cauda verò, unde ad Meridiem movetur, Græcis καταβιβάζων.

IX. *Duæ altitudinum sunt species: quarum altera est distantia à terra, sive mundi centro, altera ab horizontis circulo.* Priore modo Sol est altior nubibus, Lunâ, Mercurio, Venere: posteriore fieri potest, ut Sole altior sit Luna, si oriente illo hæc in medio cernatur cælo.

III. Computus Astronomicus.

I. *Minuta alia sunt circulorum seu æquatoris, alia horarum.* Horarum minuta sunt majora quàm minuta æquatoris. Singulæ enim æquinoctialis partes complectuntur sexagena circulo-

culo-

culorum seu mundi minuta: sed horarum duntaxat quaterna. Nihilominus tamen & mundi & horarum minuta dividuntur in partes sexagenas. Nam quum quotidiè totus æquinoctialis oriatur, singulis horis 15 æquatoris partes meridianum prætereant necesse est, & quaternis horarum minutis singuli gradus.

II. *Scrupulum primum est pars sexagesima unius horæ. Scrupulum secundum pars sexagesima unius primi, & ita ad decem inclusivè.*

III. *Horæ sunt vel æquales, vel inæquales. Æquales*, aliâs æquinoctiales, sunt vigesimæquartæ partes diei naturalis. *Inæquales* sunt duodecimæ partes temporis, quod inter Solis ortum & occasum, vel inter occasum & ortum est. Aliâs vocantur *planetariæ*. Initium primæ numeramus oriente sole, meridie sextam, Solis occasu duodecimam; & primam denominamus à planetâ, à quo dies nomen habet; ut prima hora planetaria diei Solis est Solis, secunda Veneris, tertia Mercurii, &c.

IV. *Ortus, ut & occasus, Solis, est vel radiorum, vel corporis.*

V. *Annus Solaris æquabilis est systema dierum 365, cum quadrante diei,* hoc est, horis 6. Vocatur Julianus.

VI. *Bisextum est dies consurgens ex quatuor quadrantum appendicibus, & anno quarto Juliano absoluto accrescens.*

VII. *Lustrum* Julianum *est systema annorum quatuor* Julianorum, *quorum ultimus est dierum 366 absolutorum, sine horarum reliquatione.*

VIII. *Cyclus* Solis *Romanus est systema annorum Julianorum 28: constans è lustris Julianis septem, ductis 4 in 7.*

IX. *Cyclus Lunæ*, qui & numerus aureus Paschalis, *est systema annorum* Julianorum *19, cujus initium à neomeniâ mensis Paschalis.*

X. *Lustrum Romanum est quinquennium absolutum.*

XI. *Indictio est systema annorum constans ex tribus lustris Romanis*, h. e. annorum Julianorum *15, semper in orbem recurrens.*

XII. *Cyclus magnus Paschalis est systema annorum* Julianorum *532, ducto cyclo* Solis *in cyclum Lunæ*, h. e. 28 in 19.

XIII. *Periodus Juliana est systema annorum septem millium nongentorum octoginta, ducto cyclo magno in Indictionem*, h. e. 532 in 15.

XIV. *Litera Dominicalis est character signans primam feriam hebdomadis, ac mutans sedem per omnes annos cycli Solaris, ita ut in primo anno lustri Juliani duplex litera occurrat in cyclo Solis Romano.*

XV. *Hebdomas annalis remissionis est systema annorum 7. in orbem recurrens.*

XVI. *Terminus Paschalis est Luna quarta decima mensis Paschalis Christiani seculo Con-*

stantini

stantini Magni. Citimus terminus Paschalis est Epocha æquinoctialis. Remotissimus terminus Paschalis est Epacta æquinoctialem Epactam excedens unitate.

XVII. *Epacta Lunaris est excessus Solis supra Lunam progrediens per undecim, donec in triginta præcisè incurrat.*

XVIII. *Primum novilunium est prima dies Nisan Dionysiani: cujus character est feria, à qua novilunium civile incipit.* Epacta ad istum characterem castigata indicat vera novilunia civilia per totum annum.

XIX. *Annus tropicus est reditus Solis ab eodem puncto æquinoctiorum, solstitii, brumæ, ad idem punctum.*

XX. *Differentia tropica est excessus, quo annus Solis naturalis à Juliano superatur.*

XXI. *Menses cælestes sunt duodecim partes anni tropici, ad dodecatemoria, sive duodecim segmenta signiferi, descripti.*

XXII. *Annus cælestis tropicus civilis, qui ad 12 menses cælestes est descriptus.*

XXIII. *Dies intercalaris, ἡμέρα ἐπαγομένη, qui ex collectione horarum & scrupularia appendicis anni tropici consurgens, fini anni quarti, aut quinti, accrescit.*

XXIV. *Mensis plenus est 30 dierum, cavus undetriginta.*

XXV. *Epagomeni dies sunt, qui in finem ul-*

timi mensis conjiciuntur, 11 quidem in anno communi, 12 autem in embolimao.

XXVI. *Tekupha est quadrans anni.*

XXVII. *Menses Lunares alternis sunt pleni & cavi.*

XXVIII. *Annus Lunaris est, qui ad menses Lunares descriptus est, communis quidem ad 12, embolimaus autem ad 13.* Ille dicitur retextus.

XXIX. *Annus solutus, sive vagus Solaris, est, cujus menses omnes aquales sunt, 30 dierum singuli, cum quinque dierum appendice in fine anni sine ullo quadrante diei.*

XXX. *Dies Euangelistarum est quadriennium Julianum annorum Gratia ara Diocletianéa, cujus quadriennii anni singuli uni ex quatuor Euangelistis sunt cognomines, primus Matthao, secundus Marco, & sic deinceps.*

XXXI. *Epocha est terminus temporis & loci.*

XXXII. *Titulus est tempus certum & definitum.* Omnis enim, quæ de temporum ratione instituitur, disputatio, munimentum habet tempus certum & definitum, quod Græcis dicitur *παρά πηγμα*, Censorino titulus. Id autem duplex est, ἀφ' οὗ, ἐφ' ὃ, *unde & quò.* hoc est, unde rationes temporum deducuntur, & quò referũtur. Ii sunt termini intervallorum, à quo, & ad quem. Uno enim tantùm posito, nullum est intervallum, non magis quàm punctum est linea.

Sed

Sed quod duo puncta interjacet, id linea est: & quod inter duos terminos, intervallum. Hæc commutantur; τὸ ἀφ' οὗ enim potest fieri τὸ ἐφ' ὅ, quando vetustior epocha antecedit; & contrà τὸ ἐφ' ὅ potest esse τὸ ἀφ' οὗ, si posterior epocha alia ab eo deducatur. A primâ Olympiade e. g. ad hunc annum Christi Dionysianum 1612 fluxerunt anni 2387. Hujus anni prior terminus, sive παράπηγμα, ἀφ' οὗ, est prima Olympias, τὸ ἐφ' ὅ annus Christi propositus. *Jos. Scal. in prolegom. Chron. Euseb.*

XXXIII. *Tempus prolepticon est id, quod ante ratiocinia Mosaica præcipitur:* ut postulatur, ut præsumatur una periodus Juliana ante mundi conditum.

XXXIV. *Tempus historicon, quod ab Hebraicis ratiociniis deducitur.*

XXXV. *Στοιχείωσις est accommodatio temporis ad gestum rei.*

XXXVI. *Ἀναχρονισμὸς est luxatio epochæ, seu depravatio tituli temporis. Est δὲ προχρονισμὸς, quando minus dicitur, vel μεταχρονισμὸς quando plus dicitur.*

XXXVII. *Annum Indictionis invenire.* Addantur annis Christi tria, eò quòd anno quarto Indictionis Romanæ Christus natus est: productum dividatur per 15, numerum scil. totius cycli Indictionis. Quotiens ostendit quoties inde usque à nativitate Christi integer cy-

clus revolutus sit. Qui post divisionem relinquitur numerus, est annus cycli Indictionis. Quòd si verò nihil remaneat, agitur ultimus annus cycli ejusdem: ut hoc anno 1612 Indictiones 107 præterierunt, & agitur decimus annus cycli Indictionis, veteri & novo stylo.

XXXVIII. *Cyclum Solis invenire.* Annis Christi addantur 9, (quia Christus natus est anno 9 cycli Solaris) & productum dividatur per 28, (nam cyclus Solaris est spatium annorum 28, intra quod dies intercalares & festorum tralationes ad eundem diem restituuntur) residuum, si quod fuerit, est cyclus Solaris: si fortè nihil remanserit, 28 sunt cyclus: quotus verò prodit iterationem cycli à Christo nato. Dicitur autem Solaris, quia literam diei Solis indicat. Sic v.g. hoc anno 1612 cyclus Solis est 25.

XXXIX. *Aureum numerum invenire.* Aureus numerus sic dicitur, quia Julius Cæsar illum aureis literis Calendario inscripsit propter insignem usum. Nam circa quam diem mensis, aureus numerus reperitur, eâ die fit nova Luna: & sic cognoscitur, quomodo menses Juliani cum veris & Lunaribus conveniant, qui nunc in principio, nunc in medio, nunc in fine mensium Julianorum incipiunt. Vocatur aliâs Metonicus ab authore Metone Astronomo, & cyclus Lunaris, itemque ἐννεακαιδεκαέτηρις, cyclus decemnovennalis, quia Luna intra 19 annorum spatium ad pri-

ad pristinos Solis aspectus iisdem diebus anni redit. Hunc ut invenias, adde annis Christi unum: quia Christus anno secundo hujus cycli est natus: summam divide per 19. Residuum ostendit numerum aureum anni currentis: quotus verò cycli Lunaris ab annis Christi iterationem. Si nil restet, 19 erunt. e. g. hoc anno 1612 aureus numerus est 17. Quotus verò 84, qui indicat, cyclos Lunares 84 intercessisse à natali Domini usq; ad præsentem annum. Verùm non exactè monstrat novilunia hoc tempore. Nam quinque diebus fermè, inde usque à Julio, quatriduo verò à Synodo Nicæâ anticipat. Nam Julius Cæsar instituens Calendarium, posuit æquinoctium vernale VIII. Kal. April. h. e. 25 Mart. Postea tempore Concilii Nicæni, elapsis fermè annis 370, sedes æquinoctii ad 21 ejusdem mensis tralata est. Post Nicænam synodum usque ad annum Christi 1516 sedes æquinoctii in Calendario non est mutata; quum tamen 134 quoque anno sedes æquinoctii per unum diem ascendat. Causa hujus anticipationis ex eo nascitur; quia annus Julianus excedit annum Solarem cælestem 10 minutis & 44 secundis, quæ aggregata in 134 annis integrum fermè diem constituunt. Itaque diem hunc vel tunc anno demere, vel sedem æquinoctii uno die oportet anteponere. Id quia necdum ritè factum vel à Leone X. anno 1516, vel à Gregorio XIII. anno 1582, fit ut

hodierno seculo prima dicatur Luna, ubi dici debebat quinta. Cæterùm aureus numerus in Calendario scriptus ostendit, quibus mensium diebus singula ejus anni novilunia, & plenilunia, & quadraturæ eveniant.

XL. *Epactarum numerum invenire.* Aureus numerus anni propositi ducatur in 11: productum dividatur per 30. (nam cyclus epactarum est 30 annorum: & epactæ sunt 11. dies, quibus annus Solaris communis dierum *356* superat annum Lunarem communem dierum *345*) reliquum post quotum indicat epactas toto isto anno valentes, qui incipit à Martio in hâc computatione: si nihil relinquitur, *nullæ* sunt: si per 30 dividi non possunt, adde 31. & de summâ 30 subtrahe: ut hoc anno 1612. in Calendario Juliano Epactæ sunt 7, in Gregoriano 27. Præcipua epactarum utilitas est, ostendere ætatem Lunæ. Cùm igitur nulla ætas Lunæ sit major, quàm 30 dierum, nec epacta major esse debet. Invenitur autem sic, v. g. cupio scire ætatem Lunæ anno 1612. 2. Junii. Mensis est quartus à Martio. Quatuor g. additis ad 7. fiunt 11. cumq; sit secundus dies mensis, addo propositæ summæ 2. fiunt 13. ante quot dies Luna nova à Sole discessit. Hæc itaq; est ætas Lunæ in Calendario veteri: in novo subtrahe 10 à 13. relinquuntur 3. ætas Lunæ secundo Junii in Calendario novo.

Satis de alphabeto Uranoscopiæ. Alphabetum

tum Astrologiæ datâ operâ prætermittimus; quum illam levi brachio in methodo percurrerimus. Sequitur itaque

---

Alphabetum Geographiæ.

I. Aqua & terra unum constituunt globum.

II. Terra est mundi centrum universale.

III. Terra est immobilis.

IV. Circumferentia terreni globi est mill. Germ. 5400.

V. Diameter terræ est mill. Germ. 1718.

VI. Area terræ est mill. Germ. 2319545.

VII. Superficies convexa terræ est mill. Germ. 9278180.

VIII. Soliditas terræ est milliarium Germanicorum 2656933936.

IX. Uni gradui cælesti in terris respondent 15 mill. Germ.

X. Quatuor milliaria Italica faciunt unum Germanicum.

XI. Circuli globi terrestris respondent circulis globi cælestis analogicè.

XII. Horizon est vel universalis, isq; immutabilis, vel particularis, & is mutabilis.

XIII. Meridianus est itidem vel universalis, vel particularis.

XIV. Æquator est media globi terreni linea.

XV. Æquator habet suos vicarios, qui vocantur paralleli. Ego soleo vocare viceæquatores & proæquatores.

XVI. Meridianus habet suos vicarios, quos appello vicemeridianos.

XVII. Æquator & Meridianus in tabulis seu mappis sunt collaterales, id est, pinguntur ab utroque latere. In illo longitudo, in isto latitudo loci numeratur.

XVIII. Longitudo loci est illius distantia à termino Occidentis, puta à insulis Fortunatis : sive est distantia meridiani loci cujusque à meridiano insularum Fortunatarum.

XIX. Latitudo loci est illius distantia ab Æquatore.

XX. Elevatio poli est distantia poli ab horizonte.

XXI. Latitudo loci est æqualis elevationi poli. Tot enim gradibus distat locus aliquis ab Æquatore, mediâ illâ terræ lineâ, quot gradibus axis seu polus mundi distat ab horizonte.

XXII. Latitudinem loci invenire. Si altitudo Solis meridiana tempore æquinoctii subtrahatur à partibus 90, relinquitur latitudo. Si Sol ad Septentrionem declinaverit, ab altitudine meridianâ subtrahi debet ejus declinatio, & quod remanserit, auferri à gradibus 90. Verùm si in signis meridionalibus fuerit, altitudini adjici de-

ci de-

ei declinatio debet, numerusque collectus à circuli quadrante subtrahi.

XXIII. Triplices Geographis sunt paralleli: Alii nominati; qui quinque zonas, & metas Solis, & anni quatuor mutationes continent, ut sunt Æquator, duo tropici, & duo polares. *Alii innominati:* & hi, *vel definiunt latitudines locorum,* qui denis plerumque gradibus distant, *vel indicant dierum longitudinem.*

XXIV. Occidens duplex est; alter totius terræ, quem in insulis Fortunatis collocaverunt artifices, quòd ubi Sol eò pervenit, non ampliùs sub se terras, sed aquas habeat; *alter singulorum locorum. Idem de Oriente judicium esto.*

XXV. Inter Ortũ & Occasum, hoc est, stationem Sinarum, & insulas Fortunatas, singulæ horæ quindecim gradus continent. Tot enim gradus tanto temporis spatio de Æquatore prætereunt meridianum: ut si dicam, hîc locus distat ab Occidente trium horarum spatio, hoc volo, abesse eum gradibus 45. *Sed inter Meridiem & Septentrionem hora vocabulo notatur diei longissimi incrementum, quod circa Æquatorem plures gradus, quàm alibi cõprehendit.* Proinde locũ distare duabus horis ab Æquatore seu medio mundi, est, eũ habere longissimũ diẽ horarum quatuordecim: trib⁹, quindecim: sex octodecim; septẽ, undeviginti. e.g. Scripsi duab. horis ab Occasu, tribus ab Æquinoctio, id est, in ea urbe, quæ ab

Occidente abest gradibus 30, & tribus horis ab Æquatore, hoc est, ubi dies solstitio quindecim continet horas.

XXVI. *Parallelus à parallelo distat quadrante, clima à climate semisse hora.* Duo itaque paralleli constituunt clima. Et si sunt 48 paralleli, 24 sunt climata.

XXVII. *Paralleli Septentrionales vocantur paralleli ἐξοχῇ quadam; Meridionales verò antiparalleli.* Sic climata Septentrionalia vocantur ἐξαιρέτως climata, Meridionalia verò anticlimata.

XXVIII. *Longitudo & latitudo loci in tabulis Geographicis invenitur, si applicetur filum Meridiano & Æquatori.*

XXIX. *Loca imponuntur globo vel tabulis, si quis sciat illorũ longitudinem & latitudinem, & postea applicet duo fila Meridiano & Æquatori ritè in gradus distinctis.* Nam in filorum intersectione est centrum loci propè verum.

XXX. *Milliarium scala indicant milliaria non viatoria, sed linearia;* quæ nihil aliud sunt quàm lineæ rectæ.

XXXI. *Ortus solstitialis* sive *æstivus* est, ubi Sol oritur tempore solstitii: *vernus* seu *æquinoctialis*, ubi oritur alterutro æquinoctio: *brumalis* seu *hybernus*, ubi oritur die brevissimo. Consimili modo & Occasus est triplex.

XXXII. *Septentrionalem plagam, adeoq́ue reliquas,*

liquas, invenire. Erigatur gnomon in circuli centro ad angulos æquales. Quotidie enim tùm ante meridiem, tùm à meridie umbra sese contrahit, vel extendit ad circuitum circuli: inter quos contactus medius punctus Septentrionem indicat. Adminiculo compassi, tùm vulgaris, tùm nautici idem præstabis. Denique ex arborum contactu in sylvâ id cognosces. Nam cortices, qui spectant Septentrionem, duriores sunt plerumque, & altiores agunt rimas. Ideò Columella arbores priùs quàm transferantur, rubricâ notandas præcipit, ut easdem cæli partes respiciant: ne aut insolitus calor pristinum dissolvat rigorem, aut mollitiem Austrinam Septentrionis horror lædat.

XXXIII. *Quamdiu Luna ab Oriente versus Meridiem movetur, in proximo littore decrescunt maria: inde ad Occasum ipsâ descendente, augentur, rursum ab Occidente ad Meridianum, minuuntur, & augescunt quamdiu movetur à Meridiano ad Ortum.* Ergo quibus Luna in Ortu vel Occasu apparet, his plenum mare, & tempus navigandi: quibus verò in circulo meridiano consistit supra vel infra horizontem, ab illis longissimè abest mare.

XXXIV. *Compassi nautici* (aliàs vocant versuram & pyxidem nauticam) *usum scire.* Locum, à quo abeundum est, in centro colloca: dehinc numera differentiam longitudinis & latitudinis,

Differentiam longitudinis in superiori & inferiori ordine numera, à mediâ lineâ dextrorsum, si longitudo loci, ad quem tendendum sit, major sit, aut orientalior: ab eâdem verò lineâ sinistrorsum in utroque ordine, si minor longitudo fuerit, aut occidentalior, numera, atque his punctis sic inventis regulam vel filum applica. Eodem modo differentiam latitudinum numera in dextro & sinistro ordine quadrati, à mediâ lineâ sursum, si latitudo secunda versus Septentrionem fuerit major, deorsum verò, si latitudo loci secũdi minor fuerit, aut magis Australis, idq; utrinque ex oppositis lateribus sic faciendum. Deinde his quoque punctis filum applicandum, aut regula. Ubi ergo hæ duæ regulæ, vel duo fila sesq secuerint, ibi secundi loci, ad quem navigatio instituenda, situm tibi imaginare. Jam si regula applicetur centro, & extendatur usque ad locum inventum, videbis mundi plagam, in quam dirigenda est prora illuc navigaturis. E regione verò ventus indicatur, quo duce opus est. Figuram pyxidis vide in *Astrolabio Gemmæ Frisii, item Tholosan. l 35. Syntax. art. mirab. cap. 26: deniq; in tabulis Geographicis.*

XXXV. *Umbra mutantur cum latitudine locorum.* Nam in urbe Carthagine, inquit Strabo, gnomon habet rationem ad æquatoris umbram eam, quam habent 11. ad 7. In Mauritaniâ, ait Plinius, æquinoctii die mediâ, umbilicus, quem

gno-

gnomonem vocant, ſeptem pedes longus, umbrā non ampliùs quatuor pedes longam reddit. In Arabiâ & Perſide umbilicus æquinoctio 35 pedum, umbram 2 pedes longam facit. In Rhodo & Cypro gnomonis centum unciæ, umbram 77 unciarum faciunt. In Lydia gnomoni 21 pedum reſpondent umbræ 17 pedum. Et Vitruvius: Gnomon Romæ, inquit, novem partium, umbram habet octo. Athenis quatuor, umbra trium habet. Alexandriæ ſtylus partes habens quinque, umbram mittit partium trium.

XXXVI. *Zonarum idiomata*, ut vocant, *ſeu proprietates. Qui habitant in Zonâ mediâ ſeu torridâ*, 1. Habent ſphæram rectam. 2. Habent Zenith ſub Æquinoctiali 3. Stellæ ipſis æqualiter oriuntur & occidunt. 4. Perpetuum habent æquinoctium. 5. Solem bis habent verticalem, in principio Arietis & Libræ. 6. Quatuor habent ſolſtitia, duo humilia, cùm Sol eſt in punctis ſolſtitialibus, & duo alta, cùm Sol eſt in punctis æquinoctialibus. 7. Quotannis duas habent æſtates, Sole ad puncta æquinoctialia accedente, & duas hyemes, Sole propè ad tropicos accedente & verſante. 8. Sunt ἀμφίσκιοι. Nam quinq; habent umbrarum differentias, Orientalem, Occidentalem, Meridionalem, Septentrionalem, & Perpendicularem. *Qui habitant in Zonâ temperatâ Septentrionali*, 1. Habent ſphæram obliquam, 2, Elevatio poli arctici il-

lis major est 15 gradibus & semisse, minor tamen 66 gradibus & semisse. 3. Zenith semper inter tropicum Cancri & circulum arcticum habent interjectum. 4. Dies & noctes habent inæquales. 5. Sol illis nunquam est verticalis, sed in meridie illis semper fit Australis. 6. Unam tantùm habent æstatem, & unam hyemem. Idem judicium esto de iis, qui habitant in Zonâ oppositâ Meridionali temperatâ. *Qui habitant in Zonâ frigidâ Septentrionali,* 1. Habent sphæram parallelam. 2. Illis nulla stella oritur vel occidit. 3. Unum habent solstitium, in principio Cancri. 4. Quotannis unum habent diem, & unam noctem artificialem. Sol enim quando sex signa Septentrionalia peragrat, horizontem nunquam subit, ideoque tunc semper manet dies: quando verò sex signa Meridionalia percurrit, semper sub Horizonte occultatur: ideoq; tùm perpetua est nox. 5. Perpetuam fermè habent æstatem. Nam toto semestri Solis præsentiâ carent: altero verò semestri etiamsi Sol illis luceat, radii tamen illius sunt valde obliqui. 6. Umbra cum ipsis circulariter movetur & circumfertur in omnes terræ partes: unde nuncupantur περίσκιοι. Idem judicium esto de Zonâ frigidâ meridionali, ordine tamen inverso. *Qui verò habitant ad initium frigidæ Septentrionalis,* polum arcticum habent elevatum 66 gradibus

& $\frac{r'}{2}$, Zenith in circulo arctico, diem longissimum 24 horarum Sole existente in principio Cancri, noctem longissimam totidem horarum in principio Capricorni.

Alphabetum Opticum.

I. Radius parum differt à naturâ specierum intentionalium: unde & species intentionalis dici consuevit.

II. Medium est corpus pellucidum radiis impunè pervium.

III. Visibile radiat secundùm figuram opticam: quæ communiter vocatur pyramis visualis; quum tamen non omnis figura Optica sit Pyramis.

IV. Radius perpendicularis est fortissimus; obliquus est fortior obliquiore.

V. Oculus in observationibus Optico-astronomicis est pro centro.

VI. Visibile splendidum lædit visum. Nam omnino sensibile excellens offendit sensum.

VII. Visibile splendidum occultat quadam, quadam illustrat.

VIII. Lumen congregatum est fortius disperso.

IX. In luminoso concavo lux maxima est circa centrum.

X. Inter visibile & visum legitima requiritur distantia.

XI. Sæpiùs sese convertenti omnia moveri videntur.

XII. Visio simplex fit per unum medium, estq; recta: composita visio est vel reflexa, ut in speculis videre est; *vel refracta,* quæ fit per duplex medium, aërem puta & aquam.

Alphabetum Musicum.

I. Sex voces Musicæ, ut, re, mi, fa, sol, la, *tono inter se uno æqualiter distant præter mi & fa, quæ semitonio.*

II. Cantus mollis est, qui præfixum habet b, & est delicatior: durus autem præ se fert masculam gravitatem.

III. Concordantiæ perfectæ sunt, quæ cantum regulariter incipiunt & terminant, ut 1. 5. 8. 12. 15. 19. *Imperfectæ concordantiæ sunt* 3. 6. 10. 13. 17. 20. Hæ concordantiis perfectis condimenti instar in syncopatione & notulis minoribus miscentur. Reliqui soni sunt discordes.

IV. Mutatio in cantu molli fit in DAG: *in duro in* DEA.

Alphabetum Architectonicum.

I. Angulus rectus est magister quietis. Itaq; Quidquid extruitur secundùm angulum rectum, est stabile.

II. Fi-

II. Figura rotunda minus occupat spatium.

III. Figura rotunda est capacissima.

IV. Circinus & Norma sufficiunt perito architecto.



PERORATIO.

HÆc sunt universæ Matheseωs latifundia & pomœria, quæ antiquitus studiosissimè fuerunt culta & exculta, tanto quinimò in pretio habita, ut dixerint Deum γεωμετρεῖν. Hodie verò

Multis pro vili, sub pedibusque jacent.

Iis scilicet, qui hæc talia damnant incertitudinis, addunt & curiositatis. Non certè iis, qui gratissimam de Deo famam etiam in doctrinâ Mathematicâ sparsam esse exploratum habent, quique infinitas ejus utilitates experiundo indies magis atque magis cognoverunt, *Scaligeris* puta, *Claviis*, *Schoneris*, *Romanis*, *Vietis*, *Metiis*, *Pitiscis*, *Ludolphis*, *Gephyrandris*, & aliis bene multis viris omni exceptione majoribus.

Gratia tibi Jesu Christe!